

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC825 U.S. PTO
10/053544
01/24/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-046736

出 願 人

Applicant(s):

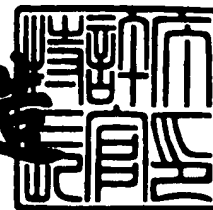
株式会社東芝

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000006606

【提出日】 平成13年 2月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 29/00

【発明の名称】 無線装置および無線装置における処理モジュールの管理方法

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

【氏名】 井上 薫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

【氏名】 竹田 大輔

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

【氏名】 和久津 隆司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

【氏名】 向井 学

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

【氏名】 三ッ木 淳

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研
究開発センター内

【氏名】 富澤 武司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研
究開発センター内

【氏名】 久保 俊一

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線装置および無線装置における処理モジュールの管理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線信号の送受信を行う無線部と、

無線システムの送受信のための信号処理を各機能毎にソフトウェア・モジュール化してなる複数の処理モジュールを格納した記憶装置と、

前記無線部を介して送受される信号を処理するものであって、前記記憶装置から読み出されて与えられる特定の機能対応の処理モジュールを一時保持すると共に、当該保持した処理モジュールに対応する信号処理を実行する信号処理リソースと、

前記記憶装置に格納した処理モジュールの使用履歴を記録するモジュール管理テーブルおよびこのモジュール管理テーブルの管理をすると共にこのモジュール管理テーブルを参照して処理モジュールの保存、削除、更新、前記信号処理リソースへの割り当ての制御並びに自己の制御に基づく前記記憶装置および前記信号処理リソースに対する処理モジュールの削除、更新、入れ替えなどのモジュール管理制御を行うモジュール管理マネージャーおよび前記モジュール管理マネージャーの制御に基づき使用無線システムに応じた実行すべき機能対応の処理モジュールを前記記憶装置から読み出して前記信号処理リソースに与えるモジュール書き換え処理手段とを備えたリソースコントローラと、

を具備することを特徴とする無線装置。

【請求項 2】

前記リソースコントローラにおける前記モジュール管理マネージャーは、前記モジュール管理テーブルにおける前記処理モジュールの使用履歴として使用頻度の情報記録を管理する管理機能を設けると共に、前記記憶装置に格納した処理モジュールのうち、少なくとも 1 つを削除するに当たっては、前記モジュール管理テーブルを参照して使用頻度が最小のものを削除対象の処理モジュールとして選択する機能を備え、前記リソースコントローラは、前記選択した処理モジュール

を前記記憶装置より削除すべく制御して当該記憶装置の保持する処理モジュールの整理する構成とすることを特徴とする請求項 1 に記載の無線装置。

【請求項 3】

前記リソースコントローラにおける前記モジュール管理マネージャーは、前記モジュール管理テーブルにおける前記処理モジュールの使用履歴として最新使用日時の情報記録を管理する管理機能を備えると共に、前記記憶装置に格納した処理モジュールのうち、少なくとも 1 つを削除するに当たっては、前記モジュール管理テーブルを参照して最新使用日時が最も古いものから削除対象の処理モジュールとして選択する機能を備え、前記リソースコントローラは、前記選択した処理モジュールを前記記憶装置より削除すべく制御して当該記憶装置の保持する処理モジュールの整理する構成とすることを特徴とする請求項 1 に記載の無線装置。

【請求項 4】

前記リソースコントローラにおける前記モジュール管理マネージャーは、前記モジュール管理テーブルにおける前記処理モジュールの使用履歴情報として処理モジュールのサイズ情報を記録管理する管理機能を設けると共に、前記記憶装置に格納した処理モジュールのうち、少なくとも 1 つを削除するに当たっては、前記モジュール使用履歴テーブルを参照して最大サイズの処理モジュールを削除対象の処理モジュールとして選択する機能を備え、前記リソースコントローラは、前記モジュール管理マネージャーの選択した処理モジュールを前記記憶装置より削除すべく制御して当該記憶装置の保持する処理モジュールの整理する構成とすることを特徴とする請求項 1 に記載の無線装置。

【請求項 5】

前記リソースコントローラにおける前記モジュール管理マネージャーは、前記モジュール使用履歴テーブルにおける前記処理モジュールの使用履歴の情報として処理モジュールのバージョン情報を記録管理する管理機能を設けると共に、実際の処理に必要な処理モジュールのバージョンと前記記憶装置に保存してある処理モジュールのバージョンを比較し、前記記憶装置に保存された処理モジュールのバージョンが古いときは、無線回線、有線回線、外部記憶装置のいずれかから

新バージョンの処理モジュールを得る機能を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の無線装置。

【請求項 6】

前記無線装置は表示装置を備えると共に、前記リソースコントローラには前記記憶装置に格納した処理モジュールのうち、少なくとも 1 つを削除するに当り、モジュール使用履歴テーブルを記録されている情報を無線装置の表示装置に表示させる機能を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の無線装置。

【請求項 7】

所望の無線システムの送受信のための信号処理を各機能毎にソフトウェア・モジュール化してなる複数の処理モジュールを記憶装置に格納し、この記憶装置から読み出されて与えられる特定の機能対応の処理モジュールを一時保持して、当該保持した処理モジュールに対応する信号処理を実行することにより、無線信号の送受信を行う無線部を介して送受される信号を処理する信号処理リソースにて信号処理させることにより前記所望の無線システムに適合させて無線通信することができるようにした無線装置における処理モジュール管理方法において、

前記記憶装置に格納した処理モジュールの使用履歴を記録するモジュール管理テーブルを用意し、このモジュール管理テーブルの管理をすると共にこのモジュール管理テーブルを参照して処理モジュールの保存、削除、更新、前記信号処理リソースへの割り当ての制御並びに自己の制御に基づく前記記憶装置および前記信号処理リソースに対する処理モジュールの削除、更新、入れ替えなどのモジュール管理制御を実施することにより前記記憶装置の保持する処理モジュールの整理をすることを特徴とする無線装置における処理モジュールの管理方法。

【請求項 8】

前記モジュール管理テーブルの管理には前記処理モジュールの使用履歴として使用頻度の情報を含めると共に、前記記憶装置に格納した前記処理モジュールのうち、少なくとも 1 つを削除するに当たっては、前記モジュール管理テーブルを参照して使用頻度が最小のものを削除対象の処理モジュールとして選択し、前記選択した処理モジュールを前記記憶装置より削除すべく制御して当該記憶装置の保持する処理モジュールの整理をすることを特徴とする請求項 7 に記載の無線装置

における処理モジュールの管理方法。

【請求項 9】

前記モジュール管理テーブルにおける前記処理モジュールの使用履歴として最新使用日時の情報を含めると共に、前記記憶装置に格納した処理モジュールのうち、少なくとも 1 つを削除するに当たっては、前記モジュール管理テーブルを参照して最新使用日時が最も古いものから削除対象の処理モジュールとして選択し、前記選択した処理モジュールを前記記憶装置より削除すべく制御して当該記憶装置の保持する処理モジュールの整理をすることを特徴とする請求項 7 に記載の無線装置における処理モジュールの管理方法。

【請求項 10】

前記モジュール管理テーブルにおける前記処理モジュールの使用履歴情報として処理モジュールのサイズ情報を記録管理すると共に、前記記憶装置に格納した処理モジュールのうち、少なくとも 1 つを削除するに当たっては、前記モジュール管理テーブルを参照して最大サイズの処理モジュールを削除対象の処理モジュールとして選択し、前記選択した処理モジュールを前記記憶装置より削除すべく制御して当該記憶装置の保持する処理モジュールの整理をすることを特徴とする請求項 7 に記載の無線装置における処理モジュールの管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線回線等を通じてダウンロードしたソフトウェア・モジュールを記憶装置に保存し、その保存したソフトウェア・モジュールを切り替えて使用することで、機能変更が可能な無線装置および無線装置における処理モジュールの管理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の携帯電話機電話機や PHS 電話機などの無線装置は、その無線装置で使用可能な変調方式や、伝送レート、通信サービスなどは特定化して設計されており、従って、製造された時点で、変調方式や、伝送レート、通信サービスなどは

規定されていた。そのため、通信方式や通信サービスなどを変更することはできなかった。

【0003】

従って、新機能や新規格に適応させるためには、新たに無線装置を設計し直して製造するしか方法がなかった。

【0004】

ところが、近年の移動通信の爆発的な普及から、一台の無線通信無線装置で様々な通信サービスを受信できるマルチモード無線装置への要求が高まってきている。このマルチモード無線装置を実現する一つの手法として、例えば、プログラマブルな信号処理デバイスであるデジタルシグナルプロセッサ（DSP）などを用いて、無線機の信号処理の一部分をソフトウェア処理にて実現するようにし、ソフトウェアの入れ替えによって、ハードウェアの変更なしに無線無線装置の機能変更を実現するようにしたソフトウェア無線装置が提案され、実用化が検討されている。

【0005】

このソフトウェア無線機では、使用するソフトウェアはモジュールとして提供されるものを利用する。そして、必要なモジュールは無線回線や有線回線、外部記憶装置を通じて、ダウンロードするようにし、このダウンロードしたモジュールは、無線装置の記憶装置（半導体メモリ、フラッシュメモリ、ハードディスク）等に保存する。そして、この保存したモジュールを使用してソフトウェア処理により信号処理等を行うことになるが、ソフトウェア処理であるから、モジュールを入れ替えることによって、無線装置のシステム変更や、最新機能の導入などが可能になり、無線装置の利便性が画期的に向上することになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、ソフトウェアのモジュールを入れ替えることによって、無線装置のシステム変更や、最新機能の導入などを可能にするソフトウェア無線装置では、無線回線や有線回線、外部記憶装置を通じてダウンロードした複数のモジュールを記憶装置に保存することになる。ここで、モジュールは、ハードウェア

のリソース（CPUなどの処理能力や、メモリリソース（CPUが用いるメモリや、ソフトウェアのモジュール保存用の記憶装置など）に割り当てられるものとする。

【0007】

そのため、このモジュールのダウンロードが繰り返されるにつれて、記憶装置に保存されるモジュールは増加していくことになる。しかしながら、無線装置内の記憶容量は有限であるから、そのときどきで必要なものを残し、必要でないものを削除しなければならない。また、必要なモジュールが無線装置内に保持されていたとしても、そのモジュールがバージョンアップされることも珍しくはない。そして、バージョンアップされた場合には、旧バージョンのモジュールを使用するよりも、最新バージョンのモジュールを使用することが望ましいから、モジュールのバージョンを調べて更新すべきものは更新する必要がある。

【0008】

すなわち、不要モジュールの削除と、新バージョンのモジュールの更新が欠かせない。そして、モジュールの削除や更新などを行うときには、記憶装置内のモジュールの有無、モジュールのバージョンなどの情報を、記憶装置に保存されているすべてのモジュールを調べあげることで、該当のものを見付けることになるが、これでは効率が悪く、厄介である。

従って、処理モジュールの管理を効率的に実施できるような仕組みの早急な実現が囑望されている。

【0009】

そこで、本発明の目的とするところは、処理モジュールの削除や、バージョンアップといったモジュール管理を効率的に実施できるようにしたソフトウェア無線装置およびソフトウェア無線装置における処理モジュールの管理方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は次のように構成する。すなわち、

〔1〕無線信号の送受信を行う無線部と、無線システムの送受信のための信号

処理を各機能毎にソフトウェア・モジュール化してなる複数の処理モジュールを格納した記憶装置と、前記無線部を介して送受される信号を処理するものであって、前記記憶装置から読み出されて与えられる特定の機能対応の処理モジュールを一時保持すると共に、当該保持した処理モジュールに対応する信号処理を実行する信号処理リソースと、前記記憶装置に格納した処理モジュールの使用履歴を記録するモジュール管理テーブルおよびこのモジュール管理テーブルの管理をすると共にこのモジュール使用履歴テーブルを参照して処理モジュールの保存、削除、更新、前記信号処理リソースへの割り当ての制御並びに自己の制御に基づく前記記憶装置および前記信号処理リソースに対する処理モジュールの削除、更新、入れ替えなどのモジュール管理制御を行うモジュール管理マネージャーおよび前記モジュール管理マネージャーの制御に基づき使用無線システムに応じた実行すべき機能対応の処理モジュールを前記記憶装置から読み出して前記信号処理リソースに与えるモジュール書き換え処理手段とを備えたリソースコントローラとを具備することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

〔 2 〕 また、〔 1 〕 の構成において、前記リソースコントローラにおける前記モジュール管理マネージャーは、前記モジュール管理テーブルにおける前記処理モジュールの使用履歴として使用頻度の情報記録を管理する管理機能を設けると共に、前記記憶装置に格納した処理モジュールのうち、少なくとも 1 つを削除するに当たっては、前記モジュール管理テーブルを参照して使用頻度が最小のものを削除対象の処理モジュールとして選択する機能を備え、前記選択した処理モジュールを前記記憶装置より削除すべく制御して当該記憶装置の保持する処理モジュールの整理する構成とすることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

〔 3 〕 また、〔 1 〕 の構成において、前記リソースコントローラにおける前記モジュール管理マネージャーは、前記モジュール管理テーブルにおける前記処理モジュールの使用履歴として最新使用日時の情報記録を管理する管理機能を備え、とと共に、前記記憶装置に格納した処理モジュールのうち、少なくとも 1 つを削除するに当たっては、前記モジュール管理テーブルを参照して最新使用日時が最

も古いものから削除対象の処理モジュールとして選択する機能を備え、前記選択した処理モジュールを前記記憶装置より削除すべく制御して当該記憶装置の保持する処理モジュールの整理する構成とすることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

〔 4 〕 また、〔 1 〕 の構成において、前記リソースコントローラにおける前記モジュール管理マネージャーは、前記モジュール管理テーブルにおける前記処理モジュールの使用履歴として処理モジュールのサイズ情報を記録管理する管理機能を設けると共に、前記記憶装置に格納した処理モジュールのうち、少なくとも 1 つを削除するに当たっては、前記モジュール管理テーブルを参照して最大サイズの処理モジュールを削除対象の処理モジュールとして選択する機能を備え、前記リソースコントローラは、前記モジュール管理マネージャーの選択した処理モジュールを前記記憶装置より削除すべく制御して当該記憶装置の保持する処理モジュールの整理する構成とすることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

〔 5 〕 また、〔 1 〕 の構成において、前記リソースコントローラにおける前記モジュール管理マネージャーは、前記モジュール管理テーブルにおける前記処理モジュールの使用履歴の情報として処理モジュールのバージョン情報を記録管理する管理機能を設けると共に、実際の処理に必要な処理モジュールのバージョンと前記記憶装置に保存してある処理モジュールのバージョンを比較し、前記記憶装置に保存された処理モジュールのバージョンが古いときは、無線回線、有線回線、外部記憶装置のいずれかから新バージョンの処理モジュールを得る機能を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

上記構成による本発明の無線装置は、利用する無線システムに適合した信号処理をできるようにするために、ソフトウェアによる各種の処理モジュールを用意してその処理モジュールを入れ替えることで、そのときどきでの所要の信号処理を実現できる信号処理リソースを用いるが、各種処理モジュールは外部よりダウンロードし、無線装置内蔵の記憶装置に保存しておく。しかし、記憶装置は記憶容量が有限であり、また、信号処理リソースも保持させる処理モジュールの格納

領域は有限の容量である。

【0016】

そこで、この有限な容量を有効に利用できるようにするために、記憶装置の保持している処理モジュールの情報やその処理モジュールの信号処理リソースでの使用履歴などの情報をモジュール管理テーブルに記録しておき、ダウンロードした処理モジュールを記憶装置に保存する場合には、このモジュール管理テーブルの情報を利用することにより、無線装置にとって不要なモジュールの削除、モジュールのバージョン更新といったモジュール管理をリソースコントローラにおけるモジュール管理マネージャーに行わせるようにした。

【0017】

通常の計算機（パーソナルコンピュータなど）でも、ファイルやソフトウェアの履歴情報は、ハードディスク等の2次記憶装置に保存され、その履歴情報はファイル管理などに利用されている。しかし、計算機における履歴情報は、必要ときに主記憶装置に読みこまれて利用されるもので、中央演算処理装置（CPU）の近くの専用のハードウェア（専用メモリ）に常に用意しておくものではない。これに対して、本発明による無線装置における履歴管理では、モジュール管理テーブルは、モジュール管理マネージャーの近くに専用の記憶領域として設置され、処理モジュールの履歴情報を常に記録する。

【0018】

すなわち、本発明においては、ダウンロードした処理モジュールを記憶装置に保存し、その保存した処理モジュールに関する当該無線装置でのモジュール使用履歴情報をモジュール管理テーブルに記録するようにし、この記録されたモジュール使用履歴情報を利用することにより、無線装置にとって不要な処理モジュールについての削除、処理モジュールのバージョン更新といったモジュール管理を行うようにした。

【0019】

また、本発明において無線装置の信号処理リソースは、例えば、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、PLA、FPGA等のハードウェア、もしくはソフトウェアから実現されるもので、信号処理手順が書かれたソフトウェア・モジ

ジュールや、回路構成を記述したソフトウェア・モジュールなどを用いることにより再構成が可能である。また、無線装置の記憶装置には、複数の処理モジュールを保存できる。

【 0 0 2 0 】

一方で、無線装置の記憶装置は記憶容量が有限であり、従って、この記憶装置には、無線回線、有線回線、外部記憶装置などからダウンロードしたすべての処理モジュールをすべて保存できるわけではないことから、必要なモジュールは保存し、必要でない処理モジュールは削除する必要がある。その選択基準として本発明では使用頻度、利用日時、サイズなどを採用した。

【 0 0 2 1 】

すなわち、無線装置の記憶装置に保存されるモジュール管理テーブルに例えば、処理モジュールの使用頻度を記録しておくようにすれば、このモジュール管理テーブルを参照することによって、使用頻度が少ない処理モジュールがわかる。この使用頻度が最も少ない処理モジュールから順に削除することによって、無線装置の記憶装置に使用頻度が多い、すなわち、使用する可能性が高い処理モジュールを残すことができる。これにより、無駄なダウンロードをしなくとも済むようになり、無線装置の処理量を軽減することができる。また、モジュール管理テーブルに処理モジュールのバージョン情報を記録し、ダウンロードした処理モジュールを無線装置の記憶装置に保存するときに、モジュール管理テーブルに記録された処理モジュールのバージョン情報を参照し、無線装置に保存されている処理モジュールのバージョンが、ダウンロードした処理モジュールのバージョンよりも古い場合に、その処理モジュールを更新すれば、処理モジュールのバージョン更新が可能になる。

【 0 0 2 2 】

このように、無線装置の記憶装置に処理モジュールの使用履歴を記録しておき、この情報をもとに処理モジュールの変更や保存、更新を行うことで、無線装置利用者の多様な利用形態に合わせたモジュール管理が可能になる。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

本発明は、無線装置で使用される処理モジュールの保存状態や、使用頻度、バージョン、更新日時などのモジュール使用履歴を随時調べておき、モジュール管理テーブルにおけるモジュール使用履歴テーブルとして記憶装置に常に保存しておき、このモジュール履歴情報を用いて、処理モジュールの削除や、バージョンアップといったモジュール管理を効率的に実施できるようにするものであって、以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 2 4 】

(第 1 の実施の形態)

携帯電話機などの無線端末は L S I 化した電子部品を用いて小型化を図るが、実用化されている無線端末 L S I 内にはプロセッサやメモリ、ロジック回路などが実装されており、これらプロセッサ、メモリ、ロジック回路は、無線信号処理、プロトコル処理、端末制御、マンマシンインターフェース等様々な処理を実行するためのリソースであって、無線端末を用いた通信は、これらリソースによる処理により可能になっている。

【 0 0 2 5 】

以下に説明する実施例としての適用対象無線装置はソフトウェア無線機と呼ばれる無線装置（無線端末）であって、この無線装置では、このリソースを適応的に制御できるようにしたことで、無線装置上の限られたリソースを有効に使用することができるようにし、また、そのマネージメント方法を変化させることで、使用条件の変化に伴う端末性能の変更、システム変更への対応等を可能にしている。

【 0 0 2 6 】

そして、これにより、端末構成（無線装置構成）を容易に再構築可能にする無線装置（無線端末）となり、無線装置の機能変更、仕様変更に即応でき、異なる無線システム間での移動によるハンドオーバを容易に実現可能にする無線装置を提供可能にしている。

【 0 0 2 7 】

図 1 は、本発明における第 1 の実施の形態に係る無線装置 1 0 の基本概念としての構成例を示すブロック図である。この図 1 に係る無線装置 1 0 は、図示しな

い無線基地局との無線通信に必要なアナログ無線信号処理を実行する無線部1001と、処理モジュールを変更可能であって、変復調処理などの信号処理を実行するものであり、処理モジュールの変更によって処理内容を再構成可能な信号処理リソース部1003と、信号処理手順が記述されたソフトウェア処理モジュールを保存する記憶装置1008と、無線部1001と信号処理リソース部1003と、記憶装置1008を制御するリソースコントローラ1002から構成されている。

【0028】

これらのうち、前記リソースコントローラ1002は、モジュール管理テーブル1004、モジュール管理マネージャ1005、ダウンロードバッファ1006、モジュール書き換え処理部1007を備えて構成されている。そして、前記モジュール管理テーブル1004には、無線装置10で使用する処理モジュールの保存状態やリソースへの割り当て状態、処理モジュールの使用履歴などがリソースコントローラ1002自身により記録され、更新され、利用される。

【0029】

すなわち、モジュール管理テーブル1004は、モジュール保存状態テーブル、モジュール割当状態テーブル、モジュール使用履歴テーブルの少なくとも三つのテーブルを持ち、処理モジュールの保存状態はモジュール保存状態テーブルに、そして、処理モジュールのリソースへの割り当て状態はモジュール割当状態テーブルに、そして、モジュールのリソースへの割り当て状態情報および保存状態情報を含めて処理モジュールの使用履歴の情報をモジュール使用履歴テーブルにて管理する。

【0030】

また、信号処理リソース部1003は、例えば、ディジタルシグナルプロセッサ(DSP)、PLA、FPGA等のハードウェア、もしくはソフトウェアから実現されるもので、信号処理手順が書かれたソフトウェア・モジュールや、回路構成を記述したソフトウェア・モジュール(以下、これらを含めて処理モジュールと呼ぶ)などを用いることにより処理内容の再構成が可能な装置である。

【0031】

また、前記モジュール管理マネージャー 1 0 0 5 は、処理モジュールの使用履歴の情報をモジュール管理テーブル 1 0 0 4 に記録し、そのモジュール管理テーブル 1 0 0 4 を利用して処理モジュールの保存、削除、更新などを行う機能を有する。

【 0 0 3 2 】

また、前記ダウンロードバッファ 1 0 0 6 は、無線回線から処理モジュールをダウンロードしたときにそのダウンロードした処理モジュールを一時的に保存するために利用するバッファ領域である。また、前記モジュール書き換え処理部 1 0 0 7 は、モジュール管理マネージャー 1 0 0 5 からの指示により、記憶装置 1 0 0 8 から信号処理リソース部 1 0 0 3 へ処理モジュールの割り当てや、書き込み開始・終了時に書き換え開始・終了の通知を行う機能を有する。このモジュール書き換え処理部 1 0 0 7 により処理モジュールが割り当てられた信号処理リソース 1 0 0 3 では、その割り当てられた処理モジュールを記憶装置 1 0 0 8 から取り込む。そして、その処理モジュールに記述された信号処理手順を実行する。

【 0 0 3 3 】

次に、このような構成の無線装置 1 0 の作用について説明する。今、無線装置 1 0 のユーザの位置する地点において、A 無線システム、B 無線システムと言う異なる 2 種の無線システムがそれぞれサービスを提供していて、適合させればそれらの無線システムが利用可能な状況下にあったとする。

【 0 0 3 4 】

この無線装置 1 0 では、ユーザが所望の無線システム、例えば、A 無線システムの利用を指定したとする。これは無線装置 1 0 の図示しない操作キーを操作するなどして指定することになる。この指定情報は前記リソースコントローラ 1 0 0 2 により取り込まれる。すると、リソースコントローラ 1 0 0 2 はモジュール管理テーブル 1 0 0 4 を参照し、その指定無線システムにおいて無線装置 1 0 で使用される処理モジュールの保存状態やリソースへの割り当て状態を知り、不足のものがあればその不足処理モジュールを指定したダウンロード要求を発生することになる。

【 0 0 3 5 】

リソースコントローラ1002の発生した当該ダウンロード要求は当該リソースコントローラ1002より無線部1001を介してA無線システムの基地局に送られる。この要求は、例えば、各無線システムに共通のチャンネルとして用意されている制御用のチャンネルなどを利用して行われる。すると、これを受けた基地局側ではその要求のあった処理モジュールをサーバから読み出して要求元の無線装置10にデータ送信する。

【0036】

このようにして、無線装置10で用いる処理モジュールを基地局にダウンロード要求すると、これを受けた基地局側からその要求のあった処理モジュールが送信されることになる。

【0037】

そして、この送信された処理モジュールのファイルは無線装置10により無線部1001にて受信され、リソースコントローラ1002はこれをダウンロードメモリ1006に一旦保持し、その後に、この処理モジュールは無線装置10の記憶装置1008に保存させる。

このようにして、必要な処理モジュールが無線装置10にダウンロードされ、記憶装置1008には必要な処理モジュールが保持されることとなる。

【0038】

次に無線装置10ではリソースコントローラ1002においてその構成要素の一つであるモジュール管理マネージャ1005からモジュール書き換え処理部1007に対し、処理モジュール割り当て要求が出される。すると、モジュール書き換え処理部2107は、この処理モジュール割り当て要求に従って記憶装置1008の処理モジュールのうち、必要な処理モジュールを読み出し、信号処理リソース部1003に書きこむように制御する。従って、信号処理リソース部1003は上記必要な処理モジュールが書き込まれることになり、その処理モジュールを実行することで、その処理モジュールの内容により定まる信号処理を実現することとなるので、当該無線装置10のユーザはこの書き込まれた処理モジュールによる新たな機能が利用できることになる。

【0039】

一方、無線装置10のモジュール管理マネージャー1005は、記憶装置1008の処理モジュールのうちから必要な処理モジュールを読み出して信号処理リソース部1003に書き込ませる制御を実施するに当たって、有限なメモリ容量を有効に活用できるようにするために、モジュール管理テーブル1004に記録されているモジュール使用履歴テーブル内容を参照し、信号処理リソース部1003に対しての処理モジュールを入れ替える順序、入れ替えるかどうかの判断、入れ替えるタイミングなどを制御する。また、モジュール管理マネージャー1005は、記憶装置1008に保持されている各種処理モジュールのうちの不要処理モジュールの削除、保持している処理モジュールのバージョンアップなどを制御する。

【0040】

そして、この制御の結果、信号処理リソース部1003が、次の処理に必要な処理モジュールに不足ある状態となっている場合に、当該必要な処理モジュールを書き込むべく、モジュール管理マネージャー1005は処理モジュール割り当て要求を発生し、モジュール書き換え処理部1007へ与えることになる。

【0041】

処理モジュール割り当て要求を受けると、当該モジュール書き換え処理部1007は、当該必要とする処理モジュールを信号処理リソース部1003に書き込む。

【0042】

そして、書き込まれた処理モジュールをこの信号処理リソース部1003が実行することで、組み込まれた処理モジュールにより実現される機能が無線装置10で実現され、その結果、当該無線装置10にはこの処理モジュールによる新たな機能が追加されることになる。

【0043】

ここで、信号処理リソース部1003には、複数の処理モジュールを書き込むことができ、複数の処理モジュールを併存させた状態で、処理モジュールの実行を行うことになるが、信号処理リソース部1003のメモリ容量および記憶装置1008のメモリ容量はいずれも有限である。

【0044】

そして、信号処理リソース部1003については処理モジュールを入れ替える順序、入れ替えるかどうかの判断、入れ替えるタイミングなどをモジュール管理マネージャー1005が制御しているので、容量が不足する事態は抑制できる。

【0045】

しかし、当該無線装置10では、新たな処理モジュールをダウンロードする毎に、処理モジュールを記憶装置1008に保存するので、当該記憶装置1008は処理モジュールの保存により、やがては空き記憶領域が不足する事態に陥る懸念がある。

【0046】

すなわち、無線装置10の記憶装置1008の持つ記憶容量は制限があるので、ダウンロードしたすべての処理モジュールを保存できるわけではなく、そのままではやがては満杯になってしまう。

【0047】

そこで、新たな処理モジュールを保存する領域が記憶装置1008になくなった場合には、記憶装置1008に保存されている他の処理モジュールを削除して記憶領域を確保することが必要となる。

【0048】

本発明の無線装置10では記憶装置1008に保存されている他の処理モジュールを削除して記憶領域を確保するに際しては、無線装置10にとって必要でない処理モジュール、すなわち、次回に無線装置10で使用する確率が低い処理モジュールから削除するようにする。

【0049】

すなわち、本実施形態においては過去に無線装置10が使用した処理モジュールの使用頻度を、モジュール管理マネージャー1005が常に監視して、モジュール管理テーブル1004におけるモジュール使用履歴テーブルに監視結果を記録するようにしてあり、このモジュール使用履歴テーブル上において、使用頻度が最も少ないものから順に削除していくように当該モジュール管理マネージャー1005は管理制御する。

【0050】

その結果、記憶領域を確保して、ダウンロードした新たな処理モジュールを記憶装置1008に保存できるようになる。

【0051】

以上は、基本概念としての本発明の無線装置10の概要の説明であった。次に具体的な構成例を説明する。

【0052】

図1の構成において、前記信号処理リソース部1003は、プログラマブルな信号処理デバイスであるが、このプログラマブルな信号処理デバイスとしてディジタルシグナルプロセッサ(DSP)を用いる構成としたものを、図2に示す。

【0053】

図2における無線装置10は、図1における信号処理リソース部1003をDSP2003にしたものであり、このDSP2003には、信号処理手順を示す処理モジュールを格納するプログラムメモリ2009を内蔵させてある。また、図2の構成においては、図1での構成要素の一つとしてのリソースコントローラ1002を汎用のプロセッサである中央処理装置(CPU)2002で構成し、さらに、リソースコントローラ1002の備えていたモジュール管理マネージャー1005、モジュール書き換え処理部1007は図2の構成においてはCPU2002上で実行される制御ソフトウェアとする。

従って、CPU2002はソフトウェアによるモジュール管理マネージャー2005およびソフトウェアによるモジュール書き換え処理部2007を備えるが、また、図1の構成と同様にモジュール管理テーブル2004(図1の1004に相当)、ダウンロードバッファメモリ2006(図1の1006に相当)を備える構成としてある。

【0054】

すなわち、図2の構成の無線装置10では、例えば、処理モジュールを無線回線にてダウンロードする場合、無線部2001を通じて無線回線からダウンロードされた処理モジュールは、CPU2002により一旦、ダウンロードメモリ2006に保持され、その後にCPU2002はこのダウンロードメモリ2006

に保持させた処理モジュールを無線装置 1 0 の記憶装置 1 0 0 8 に保存させるように制御する。その結果、記憶装置 1 0 0 8 には無線装置 1 0 で用いられる処理モジュールが保存される。

【 0 0 5 5 】

モジュール管理マネージャー 2 0 0 5 には、DSP 2 0 0 3 での不足処理モジュールの発生の有無を監視する機能を持たせるほかに、不足処理モジュールが発生したときは、モジュール管理テーブル 2 0 0 4 に形成されたモジュール使用履歴テーブルを参照し、DSP 2 0 0 3 に対しての処理モジュールの入れ替える順序、入れ替えるかどうかの判断、入れ替えるタイミングなどの制御機能の他、記憶装置 1 0 0 8 からの処理モジュールの削除、処理モジュールのバージョンアップなどを制御する機能を持たせる。そして、この制御の結果、モジュール管理マネージャー 2 0 0 5 からモジュール書き換え処理部 2 0 0 7 へ処理モジュール割り当て要求が出されると、モジュール書き換え処理部 2 0 0 7 は、無線回線によるダウンロードや記憶装置 1 0 0 8 からのロードによって得られた処理モジュールを DSP 2 0 0 3 のプログラムメモリ 2 0 0 9 に書きこむようにしてある。

【 0 0 5 6 】

そして、プログラムメモリ 2 0 0 9 に書き込まれた信号処理手順（処理モジュール）をこの DSP 2 0 0 3 が実行することで、組み込まれた処理モジュールにより実現される機能が無線装置 1 0 で実現され、その結果、当該無線装置 1 0 にはこの処理モジュールによる新たな機能が追加されるようになっている。なお、DSP 2 0 0 3 のプログラムメモリ 2 0 0 9 には、複数の処理モジュールを書き込むことができるものとする。

【 0 0 5 7 】

次に、このような構成の第 1 の実施の形態における上記構成の無線装置 1 0 の作用について説明する。今、無線装置 1 0 のユーザの位置する地点において、A システム、B システムと言う異なる 2 種の無線システムがそれぞれサービスを提供していて、適合させればそれらの無線システムが利用可能な状況下にあったとする。

【 0 0 5 8 】

図 2 の構成の無線装置 1 0 では、ユーザが所望の無線システムの選択指示をすることによって、処理モジュールの入れ替えを実施することになる。たとえば、今、ユーザが A 無線システムの利用を指定したとする。これは無線装置 1 0 の図示しない操作キーを操作するなどして指定することになる。この指定情報は前記 CPU 2 0 0 2 により取り込まれる。すると、CPU 2 0 0 2 におけるモジュール管理マネージャー 2 0 0 5 はモジュール管理テーブル 2 0 0 4 を、そのモジュール使用履歴テーブル内容を含めて参照して、その指定された A 無線システムについて必要とする処理モジュールの情報をモジュール管理テーブル 2 0 0 4 から知り、また、このモジュール管理テーブル 2 0 0 4 の情報から現在、当該無線装置 1 0 で使用される処理モジュールの保存状態やリソースへの割り当て状態を知り、不足のものがあればその不足処理モジュールを指定したダウンロード要求を発生することになる。

【 0 0 5 9 】

このモジュール管理マネージャー 2 0 0 5 より発生されたダウンロード要求は、CPU 2 0 0 2 の制御のもとに、当該 CPU 2 0 0 2 より無線部 1 0 0 1 を介して基地局に送られる。すると、これを受けた基地局側ではその要求のあった処理モジュールを、当該基地局もしくは当該基地局の接続されるネットワーク上に設けられたサーバから読み出して要求元の無線装置 1 0 に送信する。

【 0 0 6 0 】

このようにして、無線装置 1 0 で用いる処理モジュールを基地局にダウンロード要求すると、これを受けた基地局側からその要求のあった処理モジュールが送信されることになる。

【 0 0 6 1 】

そして、この送信された処理モジュールのファイルは無線装置 1 0 により無線部 1 0 0 1 にて受信され、CPU 2 0 0 2 はこれをダウンロードメモリ 2 0 0 6 に一旦保持させる。

【 0 0 6 2 】

そして、CPU 2 0 0 2 は記憶装置 1 0 0 8 の空き容量をチェックし、その結果、ダウンロードメモリ 2 0 0 6 に保持させた処理モジュールに見合う十分な空

き容量がある場合には、その後に、この処理モジュールはダウンロードメモリ 2006 より読み出して無線装置 10 の記憶装置 1008 に保存させる。

【0063】

そして、モジュール管理マネージャ 2005 はモジュール管理テーブル 2004 におけるモジュール使用履歴テーブル内容を更新する。

【0064】

一方、記憶装置 1008 の空き容量をチェックした結果、ダウンロードメモリ 2006 に保持させた処理モジュールに見合う十分な空き容量がある場合には、CPU 2002 は後述する“新たな処理モジュールを記憶装置 1008 に保存する領域が不足気味となった場合”の対処法を実施することで、記憶装置 1008 に保存されている他の処理モジュールを削除して記憶領域を確保し、ダウンロードしてダウンロードメモリ 2006 に保持させてある処理モジュールを記憶装置 1008 に保持させる。(ステップ S2)

このようにして、必要な処理モジュールが無線装置 10 にダウンロードされ、記憶装置 1008 には必要な処理モジュールが保持されることとなる。

【0065】

無線装置 10 では次にモジュール管理マネージャ 2005 からモジュール書き換え処理部 2007 へ処理モジュール割り当て要求が出される。すると、モジュール書き換え処理部 2007 は、記憶装置 1008 の保持している処理モジュールのうち、必要な処理モジュールを読み出し、DSP 2003 のプログラムメモリ 2009 に書きこむように制御する。

【0066】

従って、DSP 2003 にはそのプログラムメモリ 2009 に上記必要な処理モジュールが書き込まれることになる。そして、DSP 2003 ではプログラムメモリ 2009 にある処理モジュールを実行し、この処理モジュールの内容により定まる信号処理手順を実行することとなるので、このプログラムメモリ 2009 に書き込まれた処理モジュールにより実現される機能が無線装置 10 で実現されて、当該無線装置 10 のユーザはこの処理モジュールによる新たな機能が利用できることになる。

【0067】

一方、無線装置10のモジュール管理マネージャー2005は、記憶装置1008の処理モジュールのうちから必要な処理モジュールを読み出してDSP2003のプログラムメモリ2009に書き込ませる制御を実施するに当たって、有限なメモリ容量を有効に活用できるようにするために、モジュール管理テーブル2004におけるモジュール使用履歴テーブルを参照し、プログラムメモリ2009上の処理モジュールを入れ替える順序、入れ替えるかどうかの判断、入れ替えるタイミングなどを制御する。また、モジュール管理マネージャー2005は、記憶装置1008からの処理モジュールの削除、処理モジュールのバージョンアップなどを制御する。

【0068】

そして、この制御の結果、プログラムメモリ2009上に次の処理に必要な処理モジュールが不足している場合に、当該必要な処理モジュールを書き込むべく、モジュール管理マネージャー2005は処理モジュール割り当て要求を発生し、モジュール書き換え処理部2007へ与えることになる。

【0069】

モジュール管理マネージャー2005からモジュール書き換え処理部2007へ処理モジュール割り当て要求が出されると、当該モジュール書き換え処理部2007は、当該必要とする処理モジュールをDSP2003のプログラムメモリ2009に書き込む。

【0070】

そして、プログラムメモリ2009に書き込まれた信号処理手順（処理モジュール）をこのDSP2003が実行することで、組み込まれた処理モジュールにより実現される機能が無線装置10で実現され、その結果、当該無線装置10にはこの処理モジュールによる新たな機能が追加されることになる。

【0071】

ここで、DSP2003のプログラムメモリ2009には、複数の処理モジュールを書き込むことができ、複数の処理モジュールを併存させた状態で、処理モジュールの実行を行うことになるが、プログラムメモリ2009のメモリ容量お

よび記憶装置のメモリ容量はいずれも有限である。

【0072】

そして、プログラムメモリ2009上については処理モジュールを入れ替える順序、入れ替えるかどうかの判断、入れ替えるタイミングなどをモジュール管理マネージャー2005が制御しているので、容量が不足する事態は抑制できる。

【0073】

しかし、図2の構成の無線装置10においても、新たな処理モジュールをダウンロードする毎に、その処理モジュールは記憶装置1008に保存することとなるので、当該記憶装置1008については処理モジュールの保存に必要な空き記憶容量が消費されて、やがては不足する事態が発生することとなる。

【0074】

すなわち、無線装置10の記憶装置1008の持つ記憶容量は制限があるので、ダウンロードしたすべての処理モジュールを保存できるわけではなく、そのままではやがては満杯になってしまう。

【0075】

そこで、新たな処理モジュールを記憶装置1008に保存する領域が不足気味となった場合には、記憶装置1008に保存されている他の処理モジュールを削除して記憶領域を確保することが必要となる。

【0076】

そこで、本発明の無線装置10では記憶装置1008に保存されている他の処理モジュールを削除して記憶領域を確保するに際しては、無線装置10にとって必要でない処理モジュール、すなわち、次回に無線装置で使用する確率が低い処理モジュールから削除するようにする。

【0077】

すなわち、本実施形態においては過去に無線装置10が使用した処理モジュールの使用頻度をモジュール管理マネージャー2005が常に監視して、モジュール管理テーブル2004におけるモジュール使用履歴テーブルに記録するようにしてあり、このモジュール使用履歴テーブル上において、使用頻度が最も少ないものから順に削除していくように当該モジュール管理マネージャー2005は管

理制御する。

【0078】

図3(a)は、モジュール管理テーブル2004におけるモジュール使用履歴テーブル内の処理モジュール使用履歴の項目の一覧である。図に示すように、処理モジュール使用履歴の項目は、“処理モジュール名”、“処理モジュールサイズ”、“処理モジュールの使用頻度”、“保存場所”、“リソース割り当て状態”などがある。これらのうち、“処理モジュール名”は処理モジュールの名前であり、“処理モジュールサイズ”は処理モジュールを無線装置の記憶装置に保存するために必要な記憶容量であり、“処理モジュールの使用頻度”は処理モジュールを自無線装置で使用した回数であり、“保存場所”はその処理モジュールが無線装置の記憶領域に保存されている場所であり、具体的には記憶装置におけるアドレスである。また、“リソース割り当て状態”は処理モジュールがDSPのプログラムメモリに割り当てられているか否かを示す情報であり、割り当てられていれば“ON”、割り当てられていなければ“OFF”とする。

【0079】

ただし、図3の“リソース割当状態”が“ON”の処理モジュールは、DSP2003のプログラムメモリに割り当てられており、逆に“リソース割り当て状態”が“OFF”の処理モジュールは、記憶装置10には保存されているが、リソースには割り当てられていない状態を示す。したがって、削除する処理モジュールは“リソース割当状態”が“OFF”の処理モジュールから選択されるものとする。全ての処理モジュールが割り当てられている場合は、リソースへの割り当てを開放してから削除するものとする。

【0080】

図3(b)は、モジュール管理テーブル2004におけるモジュール使用履歴テーブルの具体的な内容例であり、この例では“処理モジュール名”として“QPSK変調”、“相関器”、“畳み込み符号化”、“PN符号化”…といったものがあり、また、これら処理モジュールの“処理モジュールサイズ”は順に“10200Byte”、“15300Byte”、“12900Byte”、…であり、“処理モジュールの使用頻度”はそれぞれ“320回”、“230回”、

“202回”，“23回”，…であり、“保存場所”はそれぞれ“0x100番地”，“0x400番地”，“0x5000番地”，“0x3000番地”…であり（ただし、0xは16進表記を示す）、“リソース割り当て状態”はそれぞれ“ON”，“ON”，“OFF”，“OFF”…であることが示されている。

【0081】

図4に、モジュール使用履歴テーブルに記録された使用頻度情報を利用して、不必要な処理モジュールの削除を行う手順の例をフローチャートで示しておく。

この処理手順は、CPU2002におけるモジュール管理マネージャー2005により実施されるものであって、当該モジュール管理マネージャー2005による不要処理モジュールの削除処理は図4に示すように、まず、モジュール使用履歴テーブルに記録されている項目で、処理モジュールの使用頻度を参照する（ステップS1，S2）。そこで、リソース割り当て状態が“OFF”の処理モジュールの中で、使用頻度が最も少ない処理モジュールを探し、その処理モジュールを記憶装置1008より削除すべく指示をCPU2002に与え、これを受けてCPU2002は当該指示された処理モジュールを削除すべく、記憶装置1008を制御する結果、記憶装置1008内からは当該処理モジュールが削除される（ステップS3）。そして、モジュール管理マネージャー2005は当該削除した処理モジュールの履歴情報を、モジュール管理テーブル2004におけるモジュール使用履歴テーブルから削除する（ステップS4）。

【0082】

この操作を必要な記憶容量が確保できるまで、繰り返す（ステップS5）。例えば、図3のモジュール使用履歴テーブル内容例では、割当状態が“OFF”の処理モジュールは、“畳み込み符号化”と“PN符号”および“ウォルッシュ符号”があるが、“ウォルッシュ符号”処理モジュールの使用頻度が9回と最も少ないので、この“ウォルッシュ符号”処理モジュールが削除され、“ウォルッシュ符号”処理モジュールの履歴情報はモジュール管理テーブル2004におけるモジュール使用履歴テーブルから削除される。

【0083】

必要な記憶容量が確保されれば処理モジュールの削除を終了する（ステップS

5, S 6)。

【0084】

この結果、図3 (b) の如き内容のモジュール使用履歴テーブルは図3 (c) の如きに更新されることになる。

【0085】

モジュール管理マネージャ2005により、このような手順で、処理モジュールを削除していくことで、使用頻度が高い処理モジュール、すなわち次に使用する可能性が高い処理モジュールほど無線装置10の記憶装置1008に保存されることになる。そして、使用する可能性が高い処理モジュールについてはこのように無線装置10の記憶装置1008に保存するようにしておくことにより、無闇にダウンロード処理を行わずに済むようになり、従って、その分、無線装置10の処理負荷を軽減できるようになる。

【0086】

以上は、処理モジュールを保存する記憶装置1008の残存容量管理に当たり、リソース管理制御をするためのCPU2002に持たせたモジュール管理テーブル2004におけるモジュール使用履歴テーブルに、無線装置10が使用する処理モジュールの利用頻度を保存して、利用頻度が最も低いものから順に自動削除処理していくようにするものであった。しかし、これはあくまでも累積した利用状況であり、日々に利用実態が変わるようなユーザの場合には必ずしも最適な管理とはならない。そこで、このような日々に利用実態が変化するようなユーザにおいて、利用実態に即した無駄のない処理モジュール追加と削除の管理を実施できるようにする例を次に第2の実施の形態として説明する。

【0087】

ここでは、最新の利用状況を反映させるべく、モジュール使用履歴テーブルには、無線装置10が使用する処理モジュールの最新使用日（或いは時刻を含めたタイムスタンプ情報）を調べて保存するようにし、この最新使用日が最も古いものから順に削除していくようにする。

【0088】

(第2の実施の形態)

本発明における第2の実施の形態について説明する。この実施形態においても、上述した第1の実施の形態における無線装置10、すなわち、図2の構成の無線装置10を使用する例を説明する。

【0089】

ここでは、処理モジュールを保存する記憶装置1008の残存容量管理に当たり、モジュール使用履歴テーブルに、無線装置10が使用する処理モジュールの最新使用日を調べて保存しておき、この最新使用日が最も古いものから順に削除していくようにする。この実施例においてもモジュール使用履歴テーブルはモジュール管理テーブル2004に置かれる点は変わりはない。

【0090】

図5は、モジュール使用履歴テーブルを説明する図である。そして、図5の(a)には、モジュール管理テーブル2004におけるモジュール使用履歴テーブルに保存しておく処理モジュール使用履歴の項目の一覧を示してあるが、図に示すように、処理モジュール使用履歴の項目としては、“処理モジュール名”，“処理モジュールサイズ”，“処理モジュールの使用頻度”，“保存状態”，“リソース割り当て状態”などがある。

【0091】

これらのうち、“処理モジュール名”は処理モジュールの名前であり、“処理モジュールサイズ”は処理モジュールを無線装置の記憶装置に保存するのに必要な記憶容量であり、“処理モジュールの使用頻度”は処理モジュールを自無線装置で使用した日付（利用の都度、あるいは利用に当たり、記憶装置1008から読み出した必要処理モジュールをDSP2003の記憶領域（プログラムメモリ）に書き込んで実行させる形態の場合は、当該DSP2003の記憶領域（プログラムメモリ）にその処理モジュールを書き込んだ最新の日付またはタイムスタンプ）であり、“保存状態”はその処理モジュールが無線装置の記憶領域に保存されているか否かの情報であり、具体的には“保存してある”ならばDSP2003の記憶領域におけるアドレスであり、“保存していない”ならば“NO”である。また、“リソース割り当て状態”は処理モジュールがDSP2003のプログラムメモリに割り当てられているか否かを示す情報であり、割り当てられてい

れば“ON”、割り当てられていなければ“OFF”とする。

【0092】

ただし、図5の“リソース割当状態”が“ON”の処理モジュールは、DSP 2003のプログラムメモリに割り当てられており、逆に“リソース割り当て状態”が“OFF”の処理モジュールは、記憶装置10には保存されているが、リソースには割り当てられていないという状態を示す。したがって、削除する処理モジュールは“リソース割当状態”が“OFF”である処理モジュールから選択されるものとする。全ての処理モジュールが割り当てられている場合は、リソースへの割り当てを開放してから削除するものとする。

【0093】

図5(b)は、モジュール使用履歴テーブルのテーブル内容例であり、この例では“処理モジュール名”として“QPSK変調”、“相関器”、“畳み込み符号化”、“PN符号化”、“ウォルッシュ符号”…と言ったものがあり、また、これら処理モジュールの“処理モジュールサイズ”は順に“10200Byte”、“15300Byte”、“12900Byte”、“18000Byte”…であり、“処理モジュールの使用頻度”としての“使用更新日”はそれぞれ“2005/04/14”(西暦2005年4月14日)、“2005/12/21”(西暦2005年12月21日)、“2003/05/04”(西暦2003年5月4日)、“2005/02/03”(西暦2005年2月3日)、“2005/08/14”(西暦2005年8月14日)…。…であり、“保存状態”はそれぞれ“0x100番地”、“0x400番地”、“0x5000番地”、“0x3000番地”、“NO”…であり(ただし、0xは16進表記を示す)、“リソース割り当て状態”はそれぞれ“ON”、“ON”、“OFF”、“OFF”、“OFF”…であることが示されている。

【0094】

図6は、第2の実施の形態でのモジュール使用履歴テーブルに記録された使用日時情報を利用して、記憶装置1008内の不要処理モジュールの削除を行う手順を示すフローチャートである。

不要処理モジュールの削除処理はモジュール管理マネージャ2005によっ

て実施されるものであって、当該モジュール管理マネージャー 2 0 0 5 は図 4 に示すように、まず、モジュール管理テーブルにおけるモジュール使用履歴テーブル内に記録されている項目で、処理モジュールの最新使用日時を参照する（ステップ S 1 1, S 1 2）。次にモジュール使用履歴テーブルに記録されている項目の中で、リソース割当状態が“OFF”であるものを探し、その中で、最新使用日時が最も古い処理モジュールを調べてそれを削除する（ステップ S 1 3）。

【 0 0 9 5 】

次にモジュール使用履歴テーブルの保存状態の項を NO に更新する（ステップ S 1 4）。

【 0 0 9 6 】

この操作を必要な記憶容量が確保できるまで、繰り返す（ステップ S 1 5）。例えば、図 5 のモジュール使用履歴テーブルの例では、割当状態が“OFF”の処理モジュールは、“畳み込み符号化”と“PN 符号”があるが、“PN 符号”処理モジュールの最新使用日時が最も古いので、この“PN 符号”処理モジュールが削除され、“PN 符号”処理モジュールの履歴情報はテーブル 2 0 0 4 から削除される。この状態を図 5（c）に示す。

【 0 0 9 7 】

必要な記憶容量が確保されれば処理モジュールの削除を終了する（ステップ S 1 5, S 1 6）。

【 0 0 9 8 】

この結果、図 5（b）の如きモジュール使用履歴テーブルは図 5（c）の如きに更新されることになる。

【 0 0 9 9 】

このような手順で、処理モジュールを削除していくことで、この実施の形態においては“使用日時”が新しい処理モジュールほど無線装置 1 0 の記憶装置 1 0 0 8 に残される（保存される）ようになる。使用日時が新しい処理モジュールは、次回に使用する可能性が高いと考えられる。従って、使用する可能性が高い処理モジュールを無線装置 1 0 の記憶装置 1 0 0 8 に保存しておくようにすることで、無闇にダウンロード処理をしないで済むようになり、その分、無線装置 1 0

の負荷軽減に繋がる。

【0100】

以上は、処理モジュールを保存する記憶装置1008の残存容量管理に当たり、モジュール使用履歴テーブルに、無線装置10が使用する処理モジュールの最新使用日の情報を調べて保存しておき、記憶装置1008の残存容量確保を実施する場合には、モジュール使用履歴テーブルを参照して最新使用日が最も古いものから順に自動削除処理していくようにし、これによって“使用日時”が新しい処理モジュールほど無線装置10の記憶装置1008に残される（保存される）ようにしたものであった。

【0101】

しかし、この他にも処理モジュールを保存する記憶装置1008の残存容量管理に当たっては、処理モジュールサイズで管理する方法も考えられる。その例を次に第3の実施形態として説明する。

【0102】

（第3の実施の形態）

本発明における第3の実施の形態について説明する。この実施形態においても、上述した第1の実施の形態における無線装置10、すなわち、図2の構成の無線装置10を使用する例を説明する。

【0103】

ここでは、処理モジュールを保存する記憶装置1008の残存容量管理に当たり、無線装置10が使用する処理モジュールの処理モジュールサイズを調べてモジュール使用履歴テーブルに、保存しておき、記憶装置1008の残存容量を確保するために、無用な処理モジュールを削除する必要があるときに、リソース割り当て状態が“OFF”の処理モジュールの中で、“最も大きなサイズ”の処理モジュールから削除するようにする。この操作を、記憶装置1008に必要な記憶容量が得られるまで繰り返す。

【0104】

図7は、CPU2002内のモジュール管理テーブル2004におけるモジュール使用履歴テーブルを説明する図である。図7の（a）に、モジュール使用履

歴テーブル2004に保存しておく処理モジュール使用履歴の項目の一覧を示す。図に示すように、処理モジュール使用履歴の項目には、“処理モジュール名”、“処理モジュールサイズ”、“バージョン”、“保存状態”、“リソース割り当て状態”などがある。

【0105】

これらのうち、“処理モジュール名”は処理モジュールの名前であり、“処理モジュールサイズ”は処理モジュールを無線装置の記憶装置1008に保存するのに必要な記憶容量であり、“バージョン”は処理モジュールのバージョン情報（改訂情報）であり、“保存状態”はその処理モジュールが無線装置の記憶領域（記憶装置1008の記憶領域）に保存されているか否かの情報であり、具体的には“保存してある”ならば記憶領域におけるアドレスであり、“保存していない”ならば“NO”である。また、“リソース割り当て状態”は処理モジュールがDSP2003のプログラムメモリに割り当てられているか否かを示す情報であり、割り当てられていれば“ON”、割り当てられていなければ“OFF”とする。

【0106】

ただし、図7の“リソース割当状態”が“ON”の処理モジュールは、DSP2003のプログラムメモリに割り当てられており、逆に“リソース割り当て状態”が“OFF”の処理モジュールは、記憶装置10には保存されているが、リソースには割り当てられていない状態を示す。したがって、削除する処理モジュールは“リソース割当状態”が“OFF”の処理モジュールから選択されるものとする。全ての処理モジュールが割り当てられている場合は、リソースへの割り当てを開放してから削除するものとする。

【0107】

図7（b）は、モジュール使用履歴テーブルのテーブル内容例であり、この例では“処理モジュール名”として“QPSK変調”、“相関器”、“畳み込み符号化”、“PN符号化”、“ウォルッシュ符号”…と言ったものがあり、また、これら処理モジュールの“処理モジュールサイズ”は順に“10200Byte”、“15300Byte”、“12900Byte”、“18000Byte”

” …であり、処理モジュールの“バージョン”としてはそれぞれ“2. 1”（バージョン2. 1），“1. 3”（バージョン1. 3），“3. 1”バージョン3. 1），“2. 3”（バージョン2. 3），“1. 8”（バージョン1. 8），…であり、“保存状態”はそれぞれ“0 x 1 0 0 番地”，“0 x 4 0 0 番地”，“0 x 5 0 0 0 番地”，“0 x 3 0 0 0 番地”，“NO” …であり（ただし、0 x は16進表記を示す），“リソース割り当て状態”はそれぞれ“ON”，“ON”，“OFF”，“OFF”，“OFF” …であることが示されている。

【0108】

次に、本実施形態の動作について説明する。図8は、モジュール使用履歴テーブルに記録された処理モジュールサイズ情報を利用して、記憶装置1008内の不要処理モジュールの削除を行う手順を示すフローチャートである。

記憶装置1008の残存容量管理に当たっての不要処理モジュールの削除処理は図8に示すように、CPU2002内のモジュール管理マネージャー2005はまず、モジュール使用履歴テーブルの情報を参照する（ステップS41）。次にモジュール使用履歴テーブル2004に記録されている項目の中で、リソース割当状態が“OFF”であるものを探し、その中で、処理モジュールサイズが最も大きい処理モジュールを調べ、その処理モジュールを記憶装置1008より削除すべく指示をCPU2002に与え、これを受けてCPU2002は当該指示された処理モジュールを削除すべく、記憶装置1008を制御する結果（ステップS42）、記憶装置1008内からは当該最大処理モジュールサイズの処理モジュールが削除される（ステップS43）。

【0109】

次にモジュール管理マネージャー2005はモジュール使用履歴テーブルの“保存状態”の項の内容を“NO”に更新する（ステップS44）。

【0110】

この操作を必要な記憶容量が確保できるまで、繰り返す（ステップS45）。例えば、図7（b）のモジュール使用履歴テーブルの例では、割当状態が“OFF”となっている処理モジュールは、“畳み込み符号化”と“PN符号”であるが、“PN符号”処理モジュールのサイズが最も大きいので、この“PN符号”

処理モジュールが記憶装置 1 0 0 8 から削除され、また、“PN 符号” 処理モジュールの履歴情報はテーブルから削除される。この更新後のモジュール使用履歴テーブルの状態を図 7 (c) に示す。

【0 1 1 1】

必要な記憶容量が確保されれば処理モジュールの削除を終了する（ステップ S 4 5, S 4 6）。

【0 1 1 2】

このような手順で、処理モジュールを削除していくことで、この実施の形態においては割り当て状態が“OFF”で、しかも“処理モジュールサイズ”が大きい処理モジュールほど無線装置 1 0 の記憶装置 1 0 0 8 から削除されるようになる。

【0 1 1 3】

そして、削除対象処理モジュールの選定基準を、“利用していない処理モジュールのうち、サイズが最大のもの”とし、該当のものから、記憶装置内より削除するようにすることで、記憶装置上では必要な空き記憶領域を確保できるようになり、しかも、削除する処理モジュールのサイズが大きいものであれば、これを削除することで、記憶装置上では確保の必要な記憶領域のサイズ以上の領域を 1 回で確保できる可能性が高いと考えられるから、削除作業は最小限で済ませることができ、従って、そのために費やされる無線装置の処理負荷を軽減できるようになる。

【0 1 1 4】

以上は、処理モジュールを保存する記憶装置 1 0 0 8 の残存容量管理に当たり、モジュール使用履歴テーブルに、無線装置 1 0 が使用する処理モジュールの処理モジュールサイズを調べて保存しておき、記憶装置 1 0 0 8 の残存容量を確保するために、無用な処理モジュールを削除する必要性が生じたときに、リソース割り当て状態が OFF の処理モジュールの中で、サイズが最も大きな処理モジュールから自動削除処理していくようにしたが、ユーザが自身で削除処理モジュールを選択して記憶装置 1 0 0 8 の残存容量確保を実施する方式も考えられる。従って、その例を次に第 4 の実施形態として説明する。

(第 4 の実施の形態)

次に、本発明における第 4 の実施の形態について説明する。ここに示す例は、処理モジュールを保存する記憶装置 1 0 0 8 の残存容量を確保するに当たり、ユーザ自身で削除処理モジュールを選択して記憶装置 1 0 0 8 の残存容量確保を実施する例である。この実施形態においても、上述した第 1 の実施の形態における無線装置 1 0 を基本構成とした例、すなわち、図 2 の構成の無線装置 1 0 を基本構成とした例を説明する。ただし、ここでは、図 2 の構成に更に、表示装置 3 0 0 0 を設けた図 9 に示す如き構成を採用するものとする。

【0 1 1 5】

図 9 の構成の無線装置 1 0 においても、先の実施形態と同様、無線部 1 0 0 1 を通じて無線回線からダウンロードされた処理モジュールは、無線装置 1 0 の記憶装置 1 0 0 8 に保存される構成であり、また、記憶装置 1 0 0 8 に保存される処理モジュールは、無線装置 1 0 で用いられる処理モジュールである。そして、また、CPU 2 0 0 2 はその構成要素としてソフトウェアによるモジュール管理マネージャ 2 0 0 5 およびソフトウェアによるモジュール書き換え処理部 2 0 0 7 を備える他、図 2 の構成と同様にモジュール管理テーブル 2 0 0 4、ダウンロードバッファメモリ 2 0 0 6 を備える点も変わりはない。

【0 1 1 6】

ただし、この実施例では、ユーザが自身で削除すべき処理モジュールを選択してもらえようにするために、更に表示装置 3 0 0 0 および入力装置 3 0 0 2 を備える。なお、入力装置 3 0 0 2 は無線装置 1 0 付属のキー入力装置（キーボードやカーソルキー、十字キー）であっても良いし、あるいは前記表示装置 3 0 0 0 の表示面に設置したタッチパネルなどであっても良いし、その他、ポインティングデバイスなど、ユーザの使い勝手の良い適宜な入力操作手段を利用可能である。

【0 1 1 7】

そして、表示装置 3 0 0 0 には空き領域確保を実施するモードに設定した際に、ユーザに対しての便宜を図るため、例えば、現在保持している処理モジュールの“処理モジュール名”と、“処理モジュールサイズ”と、“現在の割り当ての

状態”を表示させて、無線装置10の使用者に、削除対象の処理モジュールを選択指定させるようにする。

【0118】

そのために、この実施形態においては、モジュール管理マネージャ2005には、モジュール管理テーブル2004におけるモジュール使用履歴テーブルを管理する機能と、このモジュール使用履歴テーブル内容を参照して、記憶装置1008に現在保持されている各処理モジュールの“処理モジュール名”と、“処理モジュールサイズ”と、“現在の割り当ての状態”を抽出する機能を少なくとも持たせてある。

【0119】

そして、CPU2002には更に、このモジュール管理マネージャ2005が抽出した“処理モジュール名”、“処理モジュールサイズ”、“現在の割り当ての状態”などの情報を表示装置3000に表示させるべく制御する機能、この表示に従って、ユーザが無線装置10の前記入力装置3002を操作して、削除したい処理モジュールを指定することで、その指定された処理モジュールの記憶装置1008からの削除制御を実施する機能などを新たに設けておく。

【0120】

モジュール管理マネージャ2005には、DSP2003での不足処理モジュールの発生の有無を監視する機能を持たせるほかに、不足処理モジュールが発生したときは、モジュール管理テーブル2004に形成されたモジュール使用履歴テーブルを参照し、DSP2003に対しての処理モジュールの入れ替える順序、入れ替えるかどうかの判断、入れ替えるタイミングなどの制御機能の他、記憶装置1008からの処理モジュールの削除、処理モジュールのバージョンアップなどを制御する機能を持たせる。そして、この制御の結果、モジュール管理マネージャ2005からモジュール書き換え処理部2007へ処理モジュール割り当て要求が出されると、モジュール書き換え処理部2007は、無線回線によるダウンロードや記憶装置1008からのロードによって得られた処理モジュールをDSP2003のプログラムメモリ2009に書き込むようにしてある。

【0121】

そして、プログラムメモリ 2 0 0 9 に書き込まれた信号処理手順（処理モジュール）をこの DSP 2 0 0 3 が実行することで、組み込まれた処理モジュールにより実現される機能が無線装置 1 0 で実現され、その結果、当該無線装置 1 0 にはこの処理モジュールによる新たな機能が追加されるようになっている。なお、DSP 2 0 0 3 のプログラムメモリ 2 0 0 9 には、複数の処理モジュールを書き込むことができる。

【 0 1 2 2 】

本無線装置 1 0 のモジュール管理マネージャ 2 0 0 5 には、無線装置 1 0 が使用する処理モジュールの“処理モジュール名”や、“処理モジュールサイズ”、“使用状態”を調べてモジュール使用履歴テーブルに保存する機能がある。この機能は、例えば、処理モジュールにはその処理モジュールの“処理モジュール名”の他、その処理モジュールのファイル容量が付属データとしてついて回るので、それを利用し、また、処理モジュールを DSP 2 0 0 3 に割り当てたり、他と入れ替えたときモジュール使用履歴テーブルの該当処理モジュールの割当て状態の情報を“ON/OFF”書き換えて現状が把握できるように確実に管理するようにしてある。

【 0 1 2 3 】

この機能を利用して、処理モジュールを保存する記憶装置 1 0 0 8 の残存容量管理に当たり、そのためのモードである残存容量の管理モードに設定された際に、表示装置 3 0 0 0 に表示させる情報をモジュール管理マネージャ 2 0 0 5 がモジュール使用履歴テーブルを参照して取得し、CPU 2 0 0 2 がこの取得情報をフォーマットを整えた上で表示装置 3 0 0 0 に表示させるべく制御する構成としてある。

【 0 1 2 4 】

また、本無線装置 1 0 ではモード選択や処理モジュール名の選択指定、削除指令などを与えることができるようにするために、キーボードあるいはタッチパネルなどの入力手段 3 0 0 2 を設けてあり、この入力手段 3 0 0 2 の入力操作結果を CPU 2 0 0 2 が認識してモード選択されたモードへの移行、や処理モジュール名の選択指定、選択された処理モジュール名の処理モジュールの記憶装置 1 0

08からの削除などを実施する構成としてある。

【0125】

このような構成の本無線装置10は、ユーザが所望の無線システムの選択指示をすることによって、処理モジュールの入れ替えを実施することになる。たとえば、今、ユーザがA無線システムの利用を指定したとする。これは無線装置10の図示しない操作キーを操作するなどして指定することになる。この指定情報は前記CPU2002により取り込まれる。すると、CPU2002におけるモジュール管理マネージャ2005はモジュール管理テーブル2004を、そのモジュール使用履歴テーブル内容を含めて参照して、その指定されたA無線システムについて必要とする処理モジュールの情報をモジュール管理テーブル2004から知り、また、このモジュール管理テーブル2004の情報から現在、当該無線装置10で使用される処理モジュールの保存状態やリソースへの割り当て状態を知り、不足のものがあればその不足処理モジュールを指定したダウンロード要求を発生することになる。

【0126】

このモジュール管理マネージャ2005より発生されたダウンロード要求は、CPU2002の制御のもとに、当該CPU2002より無線部1001を介して基地局に送られる。すると、これを受けた基地局側ではその要求のあった処理モジュールを、当該基地局もしくは当該基地局の接続されるネットワーク上に設けられたサーバから読み出して要求元の無線装置10に送信する。

【0127】

このようにして、無線装置10で用いる処理モジュールを基地局にダウンロード要求すると、これを受けた基地局側からその要求のあった処理モジュールが送信されることになる。

【0128】

そして、この送信された処理モジュールのファイルは無線装置10により無線部1001にて受信され、CPU2002はこれをダウンロードメモリ2006に一旦保持させる。

【0129】

そして、CPU 2 0 0 2 は記憶装置 1 0 0 8 の空き容量をチェックし、その結果、ダウンロードメモリ 2 0 0 6 に保持させた処理モジュールに見合う十分な空き容量がある場合には、その後に、この処理モジュールはダウンロードメモリ 2 0 0 6 より読み出して無線装置 1 0 の記憶装置 1 0 0 8 に保存させる。

【0 1 3 0】

そして、モジュール管理マネージャー 2 0 0 5 はモジュール管理テーブル 2 0 0 4 を、そのモジュール使用履歴テーブル内容を更新する。

【0 1 3 1】

一方、記憶装置 1 0 0 8 の空き容量をチェックした結果、ダウンロードメモリ 2 0 0 6 に保持させた処理モジュールに見合う十分な空き容量がある場合には、CPU 2 0 0 2 は後述する“新たな処理モジュールを記憶装置 1 0 0 8 に保存する領域が不足気味となった場合”の対処法を実施することで、記憶装置 1 0 0 8 に保存されている他の処理モジュールを削除して記憶領域を確保し、ダウンロードしてダウンロードメモリ 2 0 0 6 に保持させてある処理モジュールを記憶装置 1 0 0 8 に保持させる。

【0 1 3 2】

すなわち、記憶装置 1 0 0 8 の空き容量が不足する場合、あるいは空き容量を確保したい要求が発生した場合には、モジュール管理マネージャー 2 0 0 5 は、モジュール管理テーブル 2 0 0 4 におけるモジュール使用履歴テーブル内容を参照して記憶装置 1 0 0 8 の保持する全ての処理モジュールの情報を抽出する。そして、CPU 2 0 0 2 はこれをもとに、各処理モジュール別にその“処理モジュール名”、“処理モジュールサイズ”、“状態（現在の利用状態）”を表示装置 3 0 0 0 に一覧表示すべく、表示制御する。

【0 1 3 3】

その結果、ユーザは現在、記憶装置 1 0 0 8 に保持されている処理モジュールがどれとどれであるか、その各容量はどの程度か、そして、各処理モジュールはそれぞれ利用されているのか否かを表示装置 3 0 0 0 上で一覧できることになる。

【0 1 3 4】

ユーザは、これらのうち、状態が“使用中”でないもの、すなわち、リソース割り当て状態が“OFF”となっている処理モジュールを探す。そして、該当の処理モジュールを見つけたならば、そのうちの所望のものを入力装置3002を用いての操作指示により選び、入力装置3002からの操作指示などにより、その選んだ処理モジュールを削除指示する。この削除指示はCPU2002に伝達され、CPU2002はこれに従って記憶装置1008の保持処理モジュールのうちの該当の処理モジュールを削除する。そして、その情報をモジュール管理マネージャ2005に与える。

【0135】

すると、モジュール管理マネージャ2005は、その削除された処理モジュールの情報をモジュール使用履歴テーブルから削除する。

【0136】

図10は、モジュール管理テーブル2004におけるモジュール使用履歴テーブルの説明図である。そして、図10(a)は、モジュール使用履歴テーブル中に保存しておく処理モジュール使用履歴の項目の一覧であるが、図に示すように、処理モジュール使用履歴の項目には、“処理モジュール名”，“処理モジュールサイズ”，“保存場所”，“リソース割り当て状態”などがある。これらのうち、“処理モジュール名”は処理モジュールの名前であり、“処理モジュールサイズ”は処理モジュールを無線装置の記憶装置1008に保存するのに必要な記憶容量であり、“保存場所”は処理モジュールが保存されている記憶装置1008上の記憶領域（アドレス）であり、また、“リソース割り当て状態”は処理モジュールがDSP2003のプログラムメモリに割り当てられているか否かを示す情報であり、割り当てられていれば“ON”、割り当てられていなければ“OFF”とする。

【0137】

ただし、図10の“リソース割当状態”が“ON”の処理モジュールは、DSP2003のプログラムメモリに割り当てられており、逆に“リソース割り当て状態”が“OFF”の処理モジュールは、記憶装置10には保存されているが、リソースには割り当てられていない状態を示す。したがって、削除する処理モジ

ジュールは“リソース割当状態”が“OFF”の処理モジュールから選択されるものとする。全ての処理モジュールが割り当てられている場合は、リソースへの割り当てを開放してから削除するものとする。

【0138】

図10(b)は、モジュール使用履歴テーブルの内容例であり、この例では“処理モジュール名”として“QPSK変調”、“相関器”、“畳み込み符号化”、“PN符号化”、…と言ったものがあり、また、これら処理モジュールの“処理モジュールサイズ”は順に“10200Byte”、“15300Byte”、“12900Byte”、“25000Byte”…であり、“保存場所”はそれぞれ“0x100番地”、“0x400番地”、“0x5000番地”、“0x3000番地”、…であり（ただし、0xは16進表記を示す）、“リソース割り当て状態”はそれぞれ“ON”、“ON”、“OFF”、“OFF”、…であることが示されている。

【0139】

上述した本実施形態における処理の流れをフローチャートで示すと、図11の如きである。このフローチャートは、無線装置10の利用者が自身で選んだ処理モジュールについて削除を行うようにすることで、記憶装置1008内の不要処理モジュールの削除を行う部分の手順を纏めたものである。

【0140】

記憶装置1008の残存容量を確保するに当たり、ユーザ自身で削除処理モジュールを選択して記憶装置1008の残存容量確保を実施するために、例えば、入力装置3002の操作などにより不要処理モジュールの削除のモードを指定したとすると、モジュール管理マネージャー2005は図11の処理を実行する。

【0141】

すなわち、図11に示すように、モジュール管理マネージャー2005は、まず、モジュール使用履歴テーブルに記録されている項目の情報を参照し（ステップS51、S52）、次にモジュール使用履歴テーブルに記録されている情報のうちから、必要な情報を抽出して表示装置3000に表示させる。そして、ユーザがその表示内容を見て、その中で消したいと思う処理モジュールを入力装置3

0 0 2 の操作により選択指定すると、モジュール管理マネージャー 2 0 0 5 は記憶装置 1 0 0 8 からその選択指定された該当の処理モジュールを削除する。

【 0 1 4 2 】

表示装置 3 0 0 0 に表示させる画面が図 1 0 (c) の如きである場合には、削除対象の処理モジュールの指定は画面上に、モジュール名と共に並んで隣接表示された番号を入力装置 3 0 0 2 にて入力することで行われ、更に確定指示操作することで、削除されることになる。

【 0 1 4 3 】

ここで、前記削除対象としては、リソース割当状態が“OFF”（使用の状態がOFF）であるものを探し、その処理モジュールを指定して削除するのが望ましいが、無い場合には割当て状態が“ON”の処理モジュールのうちから適宜に選択したものを選び、その処理モジュールを開放してから削除することになる。このようにユーザが所望のものを選択するとその処理モジュールが記憶装置 1 0 0 8 から削除される（ステップ S 5 3）。

【 0 1 4 4 】

表示装置 3 0 0 0 におけるユーザに対しての表示内容例を図 1 0 (c) に示す。この図に示した表示例は、表示装置 3 0 0 0 に現在保存されている処理モジュールの一覧とその処理モジュールのサイズ、そして現在の状況を提示したものである。また、図 1 0 (c) の項目で、“状態”はその処理モジュールが無線装置 1 0 で使用中であるか否かを表す。使用中であれば、“使用中”となり、使用中でなければ“-”で表示する。

【 0 1 4 5 】

ユーザはこの表示内容から削除したい所望の処理モジュールを選択指定し、削除操作を行うことで、モジュール管理マネージャー 2 0 0 2 はその処理モジュールを記憶装置 1 0 0 8 から削除するようにモジュール書き換え処理部 2 0 0 7 を制御し、モジュール書き換え処理部 2 0 0 7 は記憶装置 1 0 0 8 よりその指定処理モジュールを削除する。

【 0 1 4 6 】

このようにして指定処理モジュールの削除が実施されると、モジュール管理マ

ネージャ- 2 0 0 5 は次にモジュール使用履歴テーブルの内容を更新する（ステップ S 5 4）。

【 0 1 4 7 】

そして、この操作を必要な記憶容量が確保できるまで、繰り返す（ステップ S 5 5, S 5 2, S 5 3, S 5 4）。必要な記憶容量が確保されれば処理モジュールの削除を終了する（ステップ S 5 5, S 5 6）。

このように、この実施形態においては、記憶装置に保存してある処理モジュールの情報を表示装置に表示し、無線装置 1 0 の利用者がこれを参照して削除対象の処理モジュールを自身で選択することで、機能を選択できるようになるからユーザの利用形態に合わせた無線装置 1 0 にカスタマイズできるようになる。

【 0 1 4 8 】

次にモジュール使用履歴テーブルに、無線装置 1 0 が使用する処理モジュールのバージョン情報を保存しておき、処理モジュールを使用するたびに、必要な処理モジュールのバージョンをチェックするようにし、バージョン古ければ新バージョンの処理モジュールに更新していくことで、使用する処理モジュールが常に最新バージョンのものとなるように更新することのできる無線装置を次に第 5 の実施形態として説明する。く。

【 0 1 4 9 】

（第 5 の実施の形態）

本発明における第 5 の実施の形態の無線装置 1 0 は、第 1 の実施の形態における無線装置 1 0 において採用しているモジュール管理テーブル 2 0 0 4 におけるモジュール使用履歴テーブルに、無線装置 1 0 が使用する処理モジュールのバージョン情報を調べて保存しておく機能を付加した構成としたものである。

【 0 1 5 0 】

図 1 2 は、この実施形態において使用するモジュール使用履歴テーブルを説明する図であり、モジュール管理テーブル 2 0 0 4 に保存しておく処理モジュール使用履歴の項目である。また、図 1 3 は、処理モジュールのバージョン更新の手順を示すフローチャートである。

【 0 1 5 1 】

図 1 3 において、新たな処理モジュールの利用要求がモジュール管理マネージャ 2 0 0 5 に送られたとき（ステップ S 2 1, S 2 2）、当該モジュール管理マネージャ 2 0 0 5 はモジュール管理テーブル 2 0 0 4 におけるモジュール使用履歴テーブル内容を参照し（ステップ S 2 3）、必要な処理モジュールが記憶装置 1 0 0 8 に存在するかどうかをまず調べる（ステップ S 2 4）。

【 0 1 5 2 】

その結果、必要な処理モジュールが記憶装置 1 0 0 8 に存在しなければ、必要なバージョンの処理モジュールを無線回線よりダウンロードし、それを記憶装置 1 0 0 8 に保存する（ステップ S 2 8, S 2 9）。

【 0 1 5 3 】

これで記憶装置 1 0 0 8 には、いままで不足していた処理モジュールとして新バージョンのものが新たに加わるので、次に C P U 2 0 0 2 のモジュール書き換え処理部 2 0 0 7 は記憶装置 1 0 0 8 にあるこの新たに加わった処理モジュールを含めて必要な処理モジュールを D S P 2 0 0 3 のプログラムメモリ 2 0 0 9 に書き込む（ステップ S 2 6）。そして、処理モジュールのバージョン更新処理を終了する（ステップ S 2 7）。

【 0 1 5 4 】

一方、ステップ S 2 4 でのチェックの結果、必要な処理モジュールが記憶装置 1 0 0 8 に存在すれば、モジュール管理マネージャ 2 0 0 5 は、モジュール使用履歴テーブルを参照し、記憶装置 1 0 0 8 の処理モジュールのバージョンと、実際に必要な処理モジュールのバージョンとを比較する（ステップ S 2 5）。

【 0 1 5 5 】

その結果、記憶装置 1 0 0 8 の処理モジュールのバージョンが必要な処理モジュールのバージョンと等しければ、記憶装置 1 0 0 8 にある必要処理モジュールを D S P 2 0 0 3 のプログラムメモリ 2 0 0 9 に書き込む（ステップ S 2 6）。そして、処理モジュールのバージョン更新処理を終了する（ステップ S 2 7）。

【 0 1 5 6 】

ステップ S 2 5 でのチェックの結果、記憶装置 1 0 0 8 に保存されている処理モジュールのバージョンが古ければ、無線回線より必要なバージョンの処理モジ

ジュールをダウンロードして（ステップS30）、記憶装置1008に存在する古いバージョンの処理モジュールと入れ替える（ステップS31）。

【0157】

これで記憶装置1008の保持処理モジュールは新バージョンのものに更新されるので、次にCPU2002のモジュール書き換え処理部2007は記憶装置1008にある必要処理モジュールをDSP2003のプログラムメモリ2009に書き込む（ステップS26）。そして、処理モジュールのバージョン更新処理を終了する（ステップS27）。

【0158】

ここで、例えば、図7のモジュール使用履歴テーブルの例で、DSP2003に割り当てられていない“畳み込み符号化”処理モジュールを使用することを考える。そして、ここで、必要とする“畳み込み符号化”処理モジュールのバージョンが“4.0”であるとする。モジュール管理マネージャーはモジュール使用履歴テーブルを参照し、“畳み込み符号化”処理モジュールが無線装置10の記憶装置1008に保存されていることを知る。

【0159】

そこで、記憶装置10に保存されている“畳み込み符号化”処理モジュールのバージョンを参照すると、バージョンが“3.1”であり、古いことがわかる。そこで、モジュール管理マネージャーは無線部にバージョン“4.0”の“畳み込み符号化”処理モジュールをダウンロードすることを要求する。そして、これにより無線部によってダウンロードされたバージョン4.0の畳み込み符号化処理モジュールは元の古い処理モジュールと入れ替えられて、記憶装置1008に保存され、モジュール使用履歴テーブルは更新される。その後、その新しい処理モジュールはDSP2003のプログラムメモリ2009に割り当てられる。

【0160】

このように、処理モジュールを使用するたびに、必要な処理モジュールのバージョンをチェックし、古ければバージョンを更新していくことで、使用する処理モジュールのバージョン更新が可能になる。

【0161】

以上は、バージョンチェックして新バージョンの処理モジュールに更新して利用できるようにした無線装置を説明した。

【 0 1 6 2 】

(第 6 の実施の形態)

上記の各実施の形態では、無線装置 1 0 で必要な処理モジュールは無線回線からのダウンロード（無線基地局を介してネットワーク側からの供給）にて得るようにした例を説明したが、これに限らず別な方法でダウンロードする構成とすることも可能である。その例を第 6 の実施形態として説明する。

【 0 1 6 3 】

第 6 の実施の形態を図 1 4 に示す。図に示すように、基本構成は図 2 の構成のもの変わらないが、ここでは無線装置 1 0 に更にインターフェースを設けることによって、このインターフェースを介して大容量の外部記憶装置 2 0 1 0 を接続可能な構成としたものである。

【 0 1 6 4 】

そして、当該外部接続した外部記憶装置 2 0 1 0 を介して必要な処理モジュールを無線装置 1 0 内の記憶装置 1 0 0 8 に取り込むことができるようにする。

【 0 1 6 5 】

このことにより、無線装置 1 0 は、不足する処理モジュール、新バージョンの処理モジュールを必要とする場合に、無線回線以外からのダウンロードができるようになる他、当該外部接続した外部記憶装置 2 0 1 0 に無線装置 1 0 の記憶装置 1 0 0 8 に保存した処理モジュールを転送して保持させておくことで、重要な処理モジュールのバックアップなどをも実現できるようになる。

【 0 1 6 6 】

なお、外部記憶装置 2 0 1 0 としては、例えば、スマートメディアなどの半導体メモリカード、外部ハードディスクドライブ、MO（光磁気ディスクドライブ）、CD-ROMドライブ、CD-Rドライブ、CD-R/Wドライブ、DVDドライブなどがあげられる。

【 0 1 6 7 】

(その他の実施の形態)

上記した各実施の形態では、処理モジュールの削除方法は、モジュール使用履歴テーブルに記録された一つの項目だけを基準にしていた。しかし、この実施形態ではモジュール使用履歴テーブルの項目の中から、処理モジュールの削除する基準（例えば、利用頻度が少ないものから削除する、最新使用日が一番古いものから削除する、サイズが最も大きいものから削除する、など）を、無線装置 1 0 の利用者が自身で選択できるように無線装置 1 0 を構成する。

このようにすれば、多様な利用形態に合わせた処理モジュールの管理が無線装置 1 0 の利用者自身の手により、可能になる。

【 0 1 6 8 】

なお、本発明において、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得るものである。例えば、実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の乱で述べた課題の少なくとも 1 つが解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果の少なくとも 1 つが得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【 0 1 6 9 】

【発明の効果】

以上、詳述したように、本発明によれば、無線装置に保存される処理モジュールの中で、不必要な処理モジュールの削除、処理モジュールのバージョン更新といった処理モジュール管理機能を合理的に実施でき、無闇にダウンロードを実施せずにしかも、必要な処理モジュールを保持可能にしたソフトウェア無線機および無線装置における処理モジュールの管理方法を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態に係る無線装置の要部を示す図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態に係る無線装置の構成図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態に係る無線装置のモジュール使用履歴テーブルに記

録される項目と、モジュール使用履歴テーブルの例を示す図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態に係る無線装置で、モジュール使用履歴テーブルの使用頻度情報を利用した不必要な処理モジュールの削除手順を示すフローチャートである。

【図 5】

本発明の第 2 の実施の形態に係る無線装置のモジュール使用履歴テーブルに記録される項目と、モジュール使用履歴テーブルの例を示す図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施の形態に係る無線装置のモジュール使用履歴テーブルの最新使用日時情報を利用した不必要な処理モジュールの削除手順を示すフローチャートである。

【図 7】

本発明の第 3 の実施の形態に係る無線装置のモジュール使用履歴テーブルに記録される項目と、モジュール使用履歴テーブルの例を示す図である。

【図 8】

本発明の第 3 の実施の形態に係る無線装置のモジュール使用履歴テーブルの処理モジュールサイズ情報を利用した不必要な処理モジュールの削除手順を示すフローチャートである。

【図 9】

本発明の第 4 の実施の形態に係る無線装置の構成を示す図である。

【図 10】

本発明の第 4 の実施の形態に係る無線装置のモジュール使用履歴テーブルに記録される項目と、表示装置に表示する情報の例を示す図である。

【図 11】

本発明の第 4 の実施の形態に係る無線装置のモジュール使用履歴テーブルの履歴情報を無線装置の表示装置に表示させて、利用者に削除する処理モジュールを選ばせる場合の削除手順を示すフローチャートである。

【図 12】

本発明の第 5 の実施の形態に係る無線装置のモジュール使用履歴テーブルに記録される項目と、モジュール使用履歴テーブルの例を示す図である。

【図 1 3】

本発明の第 5 の実施の形態に係る無線装置のモジュール使用履歴テーブルのバージョン情報を利用した処理モジュールのバージョン更新手順を示すフローチャートである。

【図 1 4】

本発明の第 6 の実施の形態に係る無線装置の構成を示す図である。

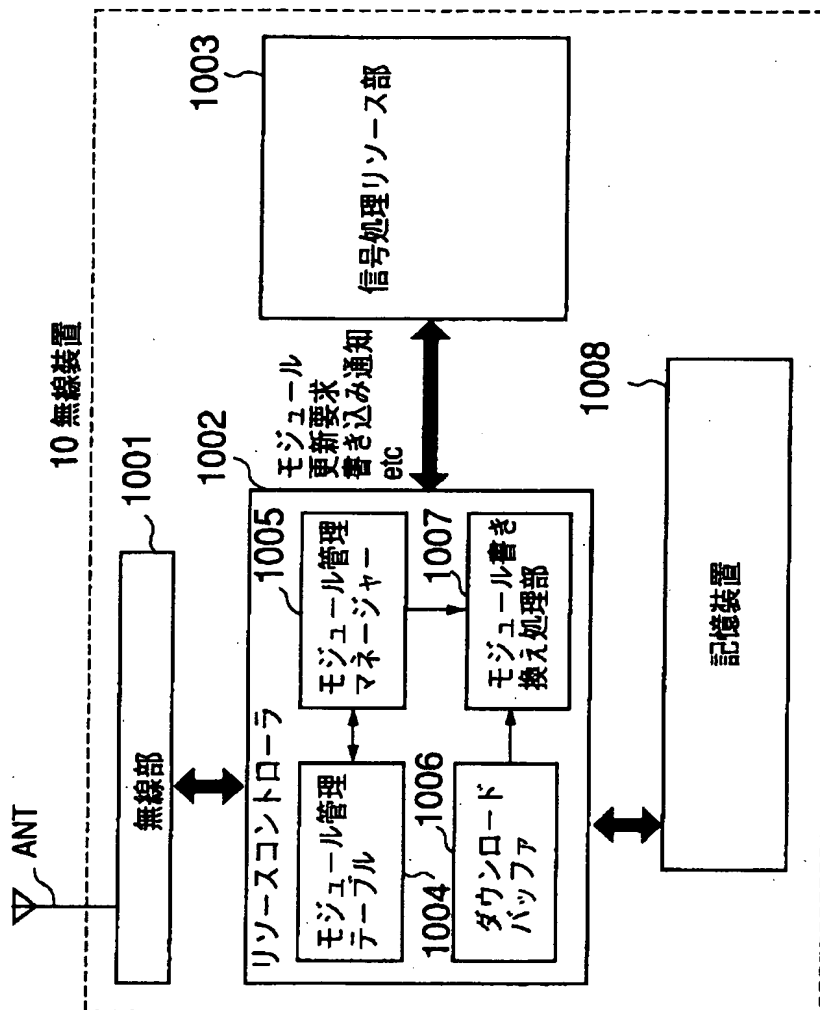
【符号の説明】

- 1 0 …無線装置
- 1 0 0 1 …無線部
- 1 0 0 2 …リソースコントローラ
- 1 0 0 3 …信号処理リソース部
- 1 0 0 4, 2 0 0 4 …モジュール使用履歴テーブル
- 1 0 0 5, 2 0 0 5 …モジュール管理マネージャー
- 1 0 0 6, 2 0 0 5 …ダウンロードバッファ
- 1 0 0 7, 2 0 0 7 …モジュール書き換え処理部
- 1 0 0 8 …記憶装置
- 2 0 0 2 …汎用のプロセッサである中央処理装置 (C P U)
- 2 0 0 3 …デジタルシグナルプロセッサ (D S P)
- 2 0 0 9 …プログラムメモリ
- 2 0 1 0 …外部記憶装置
- 3 0 0 0 …表示装置
- 3 0 0 2 …入力装置
- A N T …アンテナ

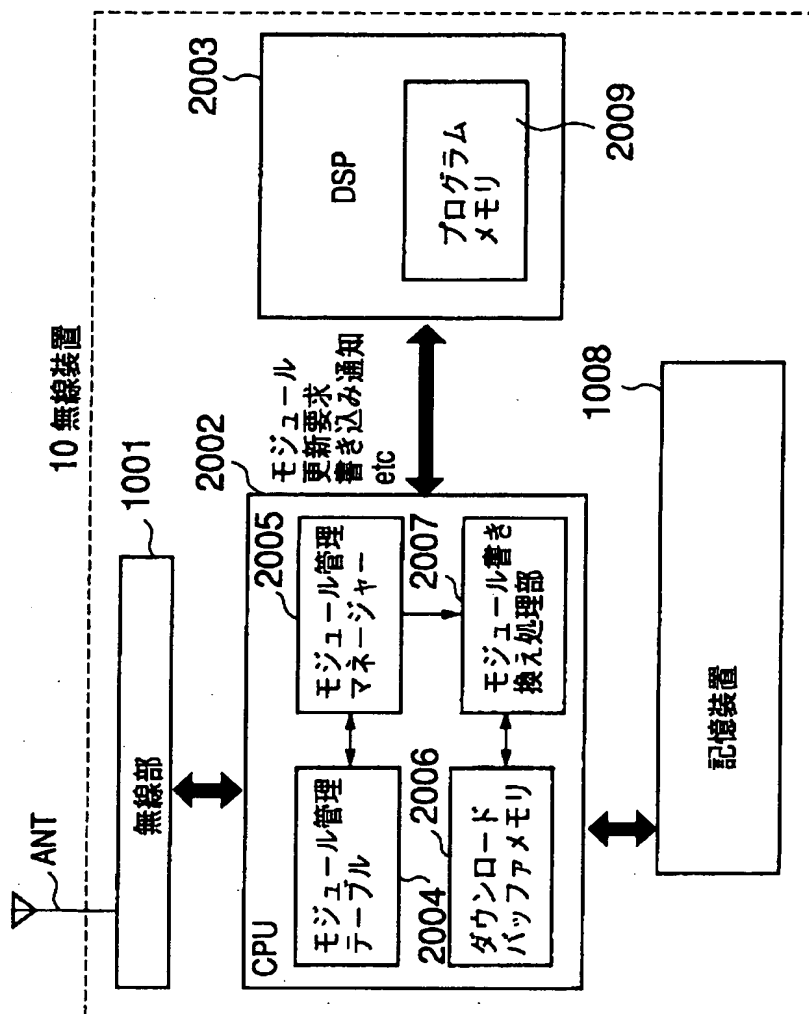
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

モジュール使用履歴テーブルの項目

モジュール名	: モジュールの名前
モジュールサイズ	: モジュールを無線装置の記憶装置に保存するために必要な記憶容量
モジュールの使用頻度	: モジュールを無線装置で使用した回数
保存状態	: モジュールを無線装置の記憶領域に保存されているかどうか 保存してあるなら、記憶領域のアドレス 保存してないなら、NO
リソース割り当て状態	: モジュールDSPのプログラムメモリに割り当てられているどうか 割り当てられているならON 割り当てられていないならOFFとする

(a)

モジュール使用履歴テーブルの例

モジュール名	モジュール サイズ	使用頻度	保存状態	割当て状態
QPSK変調	10200Byte	320	0x1000	ON
相関器	15300Byte	230	0x4000	ON
畳み込み符号化	12900Byte	202	0x5000	OFF
PN符号	25000Byte	23	0x3000	OFF
ウォルシュ符号	18000Byte	9	NO	OFF
.

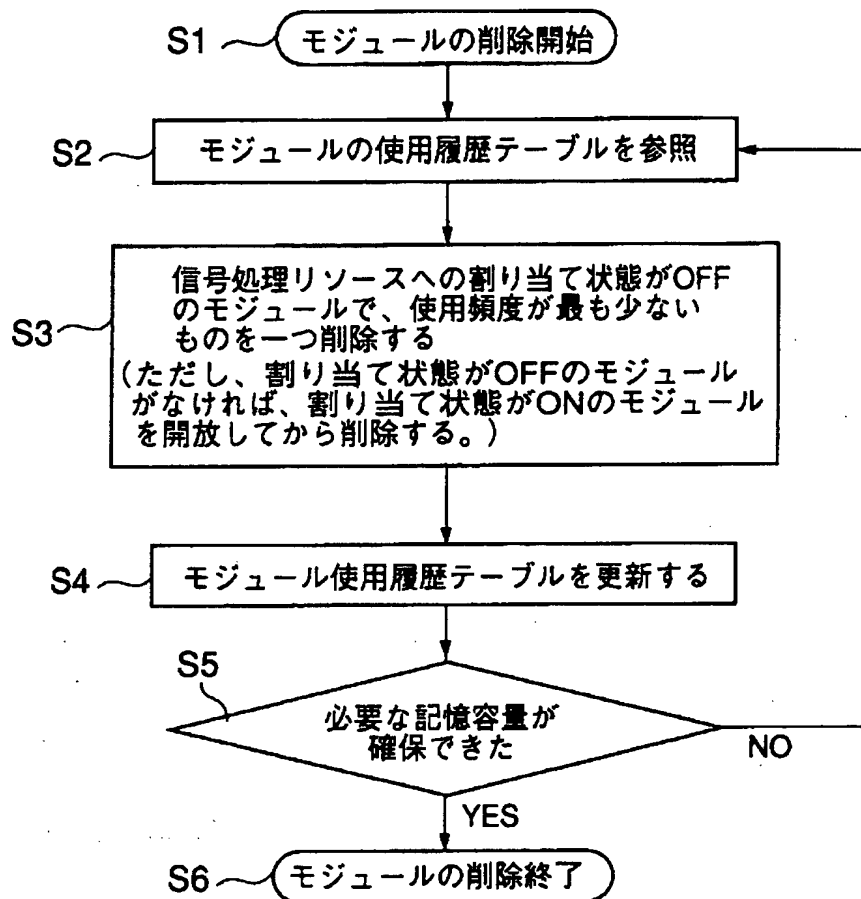
(b)

ウォルシュ符号モジュール削除後の更新されたモジュール使用履歴テーブル

モジュール名	モジュール サイズ	使用頻度	保存状態	割当て状態
QPSK変調	10200Byte	320	0x1000	ON
相関器	15300Byte	230	0x4000	ON
畳み込み符号化	12900Byte	202	0x5000	OFF
PN符号	25000Byte	23	0x3000	OFF
.

(c)

【図 4】



【図 5】

モジュール使用履歴テーブルの項目

モジュール名	: モジュールの名前
モジュールサイズ	: モジュールを無線装置の記憶装置に保持するために必要な記憶容量
モジュールの使用頻度	: 無線装置の記憶領域にモジュールを保存した最新の日付
保存状態	: モジュールが無線装置の記憶領域に保存されているかどうか 保存してあるなら、記憶領域のアドレス 保存していないなら、NO
リソース割り当て状態	: モジュールDSPのプログラムメモリに割り当てられているどうか 割り当てられているなら ON 割り当てられていないならOFFとする

(a)

モジュール使用履歴テーブルの例

モジュール名	モジュール サイズ	使用更新日	保存状態	割当て状態
QPSK変調	10200Byte	2005/04/14	0x1000	ON
相関器	15300Byte	2005/12/21	0x4000	ON
畳み込み符号化	12900Byte	2003/05/04	0x5000	OFF
PN符号	25000Byte	2005/02/03	0x3000	OFF
ウォルシュ符号	18000Byte	2005/08/14	NO	OFF

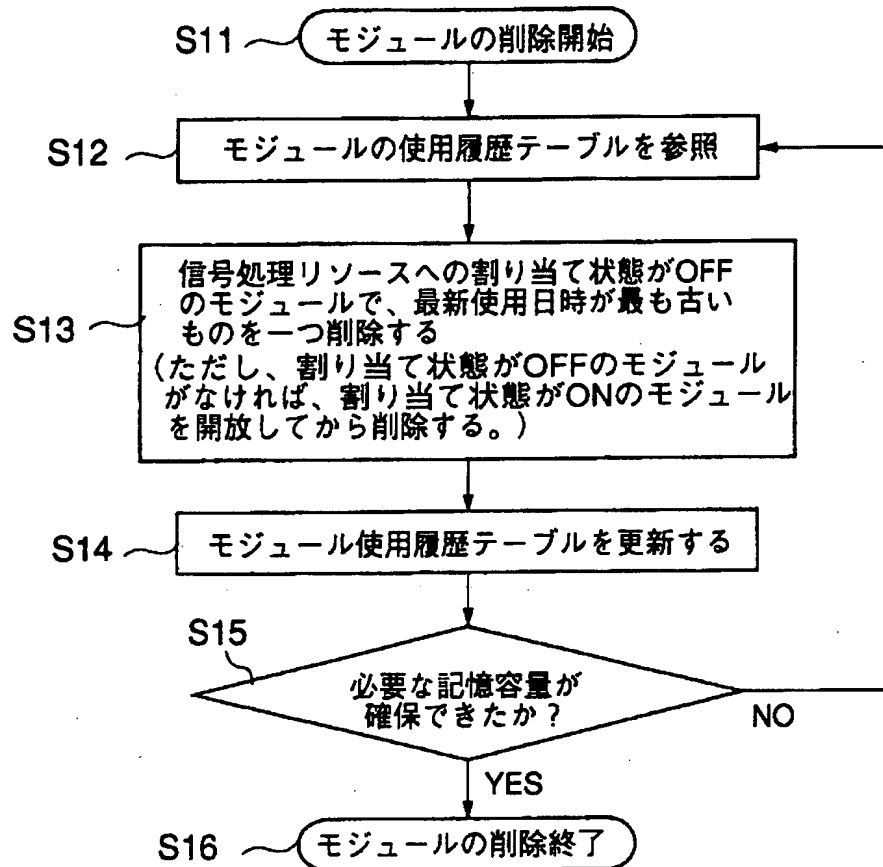
(b)

ウォルシュ符号モジュール削除後の更新されたモジュール使用履歴テーブル

モジュール名	モジュール サイズ	使用更新日	保存状態	割当て状態
QPSK変調	10200Byte	2005/04/14	0x1000	ON
相関器	15300Byte	2005/12/21	0x4000	ON
畳み込み符号化	12900Byte	2003/05/04	0x5000	OFF
PN符号	25000Byte	2005/02/03	0x3000	OFF

(c)

【図 6】



【図 7】

モジュール使用履歴テーブルの項目

モジュール名	: モジュールの名前
モジュールサイズ	: モジュールを無線装置の記憶装置に保存するために必要な記憶容量
バージョン	: モジュールのバージョン情報
保存状態	: モジュールが無線装置の記憶領域に保存されているかどうか 保存してあるなら、記憶領域のアドレス 保存してないなら、NO
リソース割り当て状態	: モジュールDSPのプログラムメモリに割り当てられているかどうか 割り当てられているなら ON 割り当てられていないなら OFFとする

(a)

モジュール使用履歴テーブルの例

モジュール名	モジュール サイズ	バージョン	保存状態	割当て状態
QPSK変調	10200Byte	2.1	0x1000	ON
相関器	15300Byte	1.3	0x4000	ON
畳み込み符号化	12900Byte	3.1	0x5000	OFF
PN符号	25000Byte	2.3	0x3000	OFF
ウォルシュ符号	18000Byte	1.8	NO	OFF
.

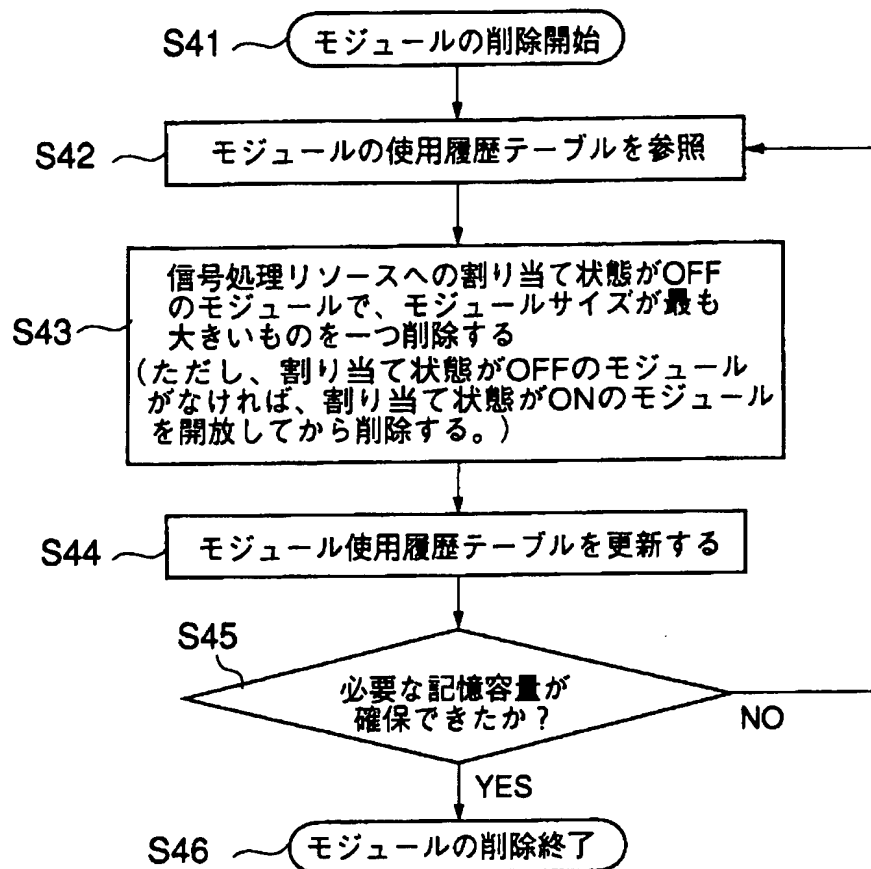
(b)

ウォルシュ符号モジュール削除後の更新されたモジュール使用履歴テーブル

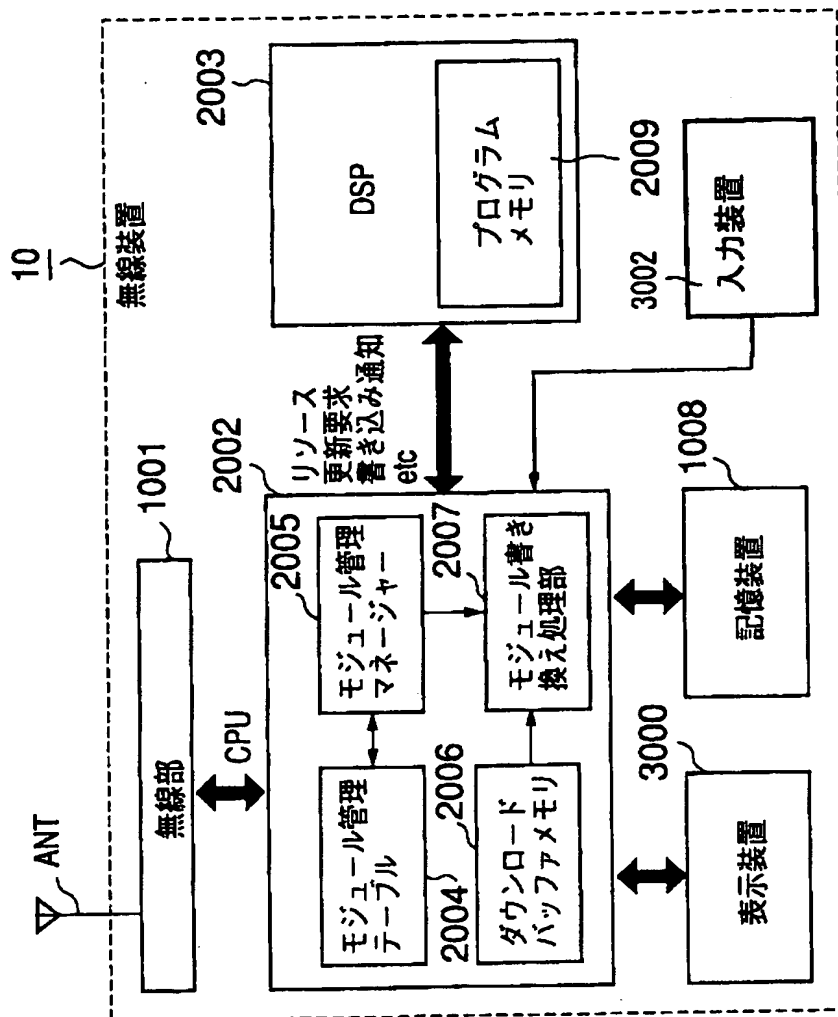
モジュール名	モジュール サイズ	保存状態	割当て状態
QPSK変調	10200Byte	0x1000	ON
相関器	15300Byte	0x4000	ON
畳み込み符号化	12900Byte	0x5000	OFF
PN符号	25000Byte	0x3000	OFF
.	.	.	.

(c)

【図 8】



【図9】



【図 1・0】

モジュール使用履歴テーブルの項目

モジュール名	: モジュールの名前
モジュールサイズ	: モジュールを無線装置の記憶装置に保存するために必要な記憶容量
保存場所	: モジュールが無線装置の記憶領域に保存されている場所 (記憶装置のアドレス) を示す。
リソース割り当て状態	: モジュールDSPのプログラムメモリに割り当てられているかどうか 割り当てられているなら ON 割り当てられていないなら OFF とする

(a)

モジュール使用履歴テーブルの例

(b)

モジュール名	モジュール サイズ	保存場所	割当て状態
QPSK変調	10200Byte	0x1000	ON
相関器	15300Byte	0x4000	ON
畳み込み符号化	12900Byte	0x5000	OFF
PN符号	25000Byte	0x3000	OFF
.	.	.	.

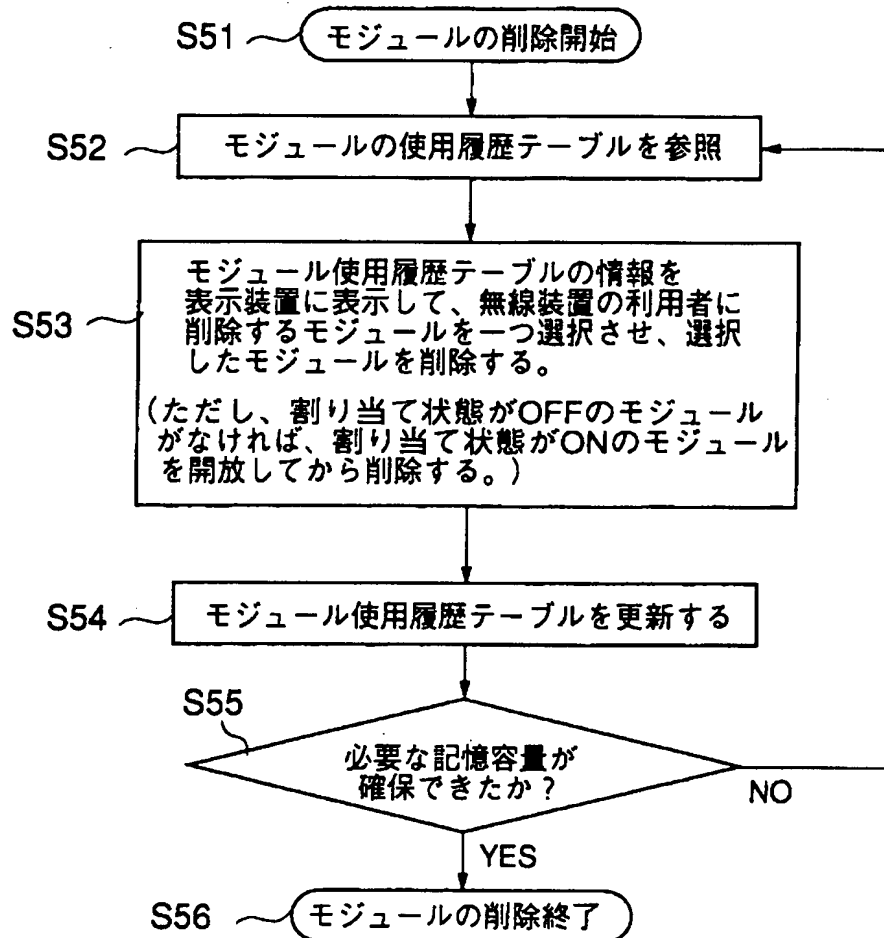
無線端末の表示装置3000に表示する履歴情報の例

(c)

現在保存されているモジュール			
No.	モジュール名	モジュール サイズ	状態
1	インターネット接続	586400Byte	使用中
2	メールシステム	74500Byte	使用中
3	動画像再生	32900Byte	使用中
4	呼び出し音声拡張	15000Byte	—
5	GSPシステム	38000Byte	—
.	.	.	.
何番のモジュールを削除しますか。(数字で入力してください) →			

↑
無線装置の表示装置

【図 1・1】



【図 1-2】

モジュール使用履歴テーブルの項目

モジュール名	: モジュールの名前
モジュールサイズ	: モジュールを無線装置の記憶装置に保存するために必要な記憶容量
バージョン	: モジュールのバージョン情報
保存場所	: モジュールが無線装置の記憶領域に保存されている場所 (記憶装置のアドレス) を示す。
リソース割り当て状態	: モジュールDSPのプログラムメモリに割り当てられているかどうか 割り当てられているなら ON 割り当てられていないなら OFFとする

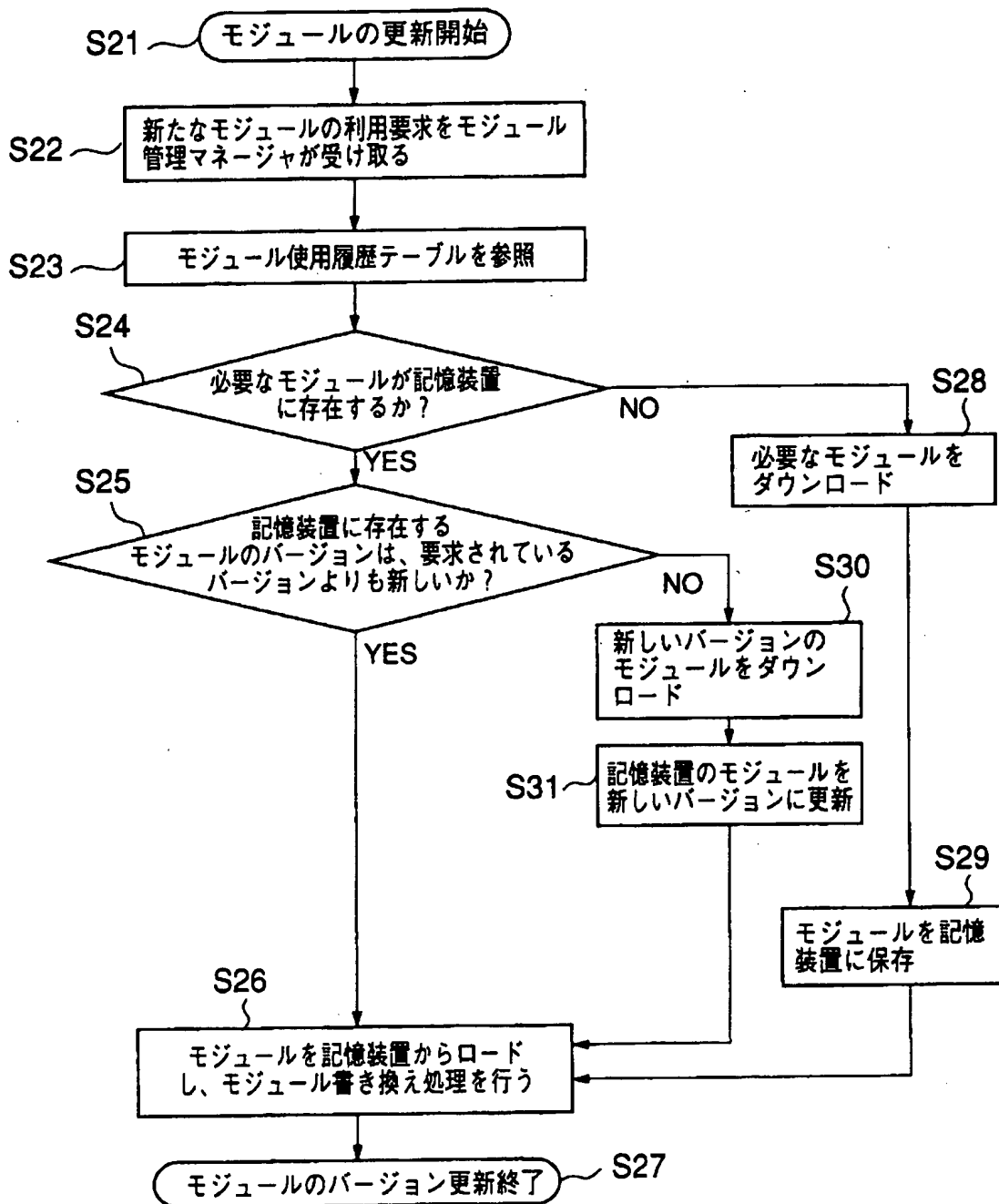
(a)

モジュール使用履歴テーブルの例

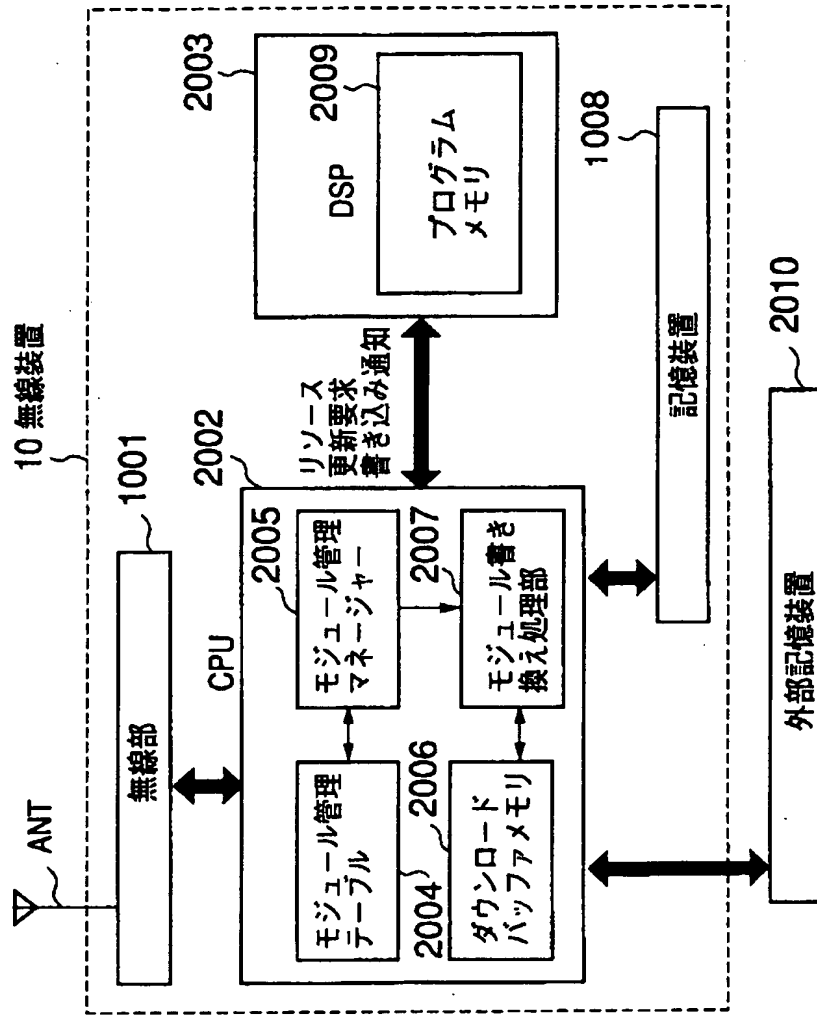
モジュール名	モジュール サイズ	バージョン	保存状態	割当て状態
QPSK変調	10200Byte	2.1	0x1000	ON
相関器	15300Byte	1.3	0x4000	ON
畳み込み符号化	12900Byte	3.1	0x5000	OFF
PN符号	25000Byte	2.3	0x3000	OFF
ウォルシュ符号	18000Byte	1.8	0x8000	OFF

(b)

【図 1-3】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ソフトウェア無線装置で用いるソフトウェア処理モジュールの保存や削除、更新等の管理機能を持つソフトウェア無線装置を提供する。

【解決手段】 無線信号送受信を行う無線部1001と、無線システム(SYS)対応の信号処理を各機能毎にソフトウェア・モジュール化した複数の処理モジュール(Mdl)を格納した記憶装置(Strg)1008と、無線部で送受される信号を処理するものであり与えられる特定の機能対応のMdlを一時保持して該保持Mdlによる信号処理をする信号処理リソース(Rsc)1003と、Strgに格納したMdlの使用履歴を記録したモジュール使用履歴テーブル(Mtbl)2004及び該Mtblの管理並びにMtblに基づくMdlの保存、削除、更新、Rscへの割当ての制御並びに自己の制御に基づくStrg及びRscに対するMdlの削除、更新、入替等の管理制御をする管理マネージャ(Mng)2005及びMngの制御に基づき使用SYSに応じた実行すべき機能対応のMdlをStrgから読出しRscに与える書換処理手段2007を持つコントローラ2002より成る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝